

## Strategi Mitigasi Risiko Finansial Proyek Jalan Tol di Indonesia dengan Diversifikasi Struktur Pembiayaan

\*Lala Anggraini<sup>1</sup>, Amrin Farikhi<sup>2</sup>, Jumiati Bandu<sup>3</sup>, Alif Sri Mulyati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang, <sup>2</sup>Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Dian Nusantara, Jakarta, <sup>3</sup>Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Institut Kesehatan dan Teknologi Graha Medika, Kotamobagu  
<sup>\*)</sup>[anggrainilala@unissula.ac.id](mailto:anggrainilala@unissula.ac.id)

### Abstract

*The financial sustainability of Public-Private Partnership (PPP) toll road projects in Indonesia faces serious challenges due to heavy reliance on conventional debt-based financing, particularly syndicated bank loans that are vulnerable to interest rate fluctuations. This study aimed to identify risk factors affecting the financial sustainability of toll road projects and to explore the potential of Islamic financing instruments, particularly sukuk, as a structural risk mitigation strategy in infrastructure financing. A qualitative approach was adopted using thematic analysis through semi-structured in-depth interviews with two groups of informants: six practitioners from toll road operating companies (BUJT) with direct experience in managing construction and operational risks, and three Islamic finance experts specialising in Sharia-compliant financing instruments. The study identified four main risk clusters: financing structure risk, construction-phase risk, operational revenue risk, and regulatory risk. Based on informant perceptions, the two most critical risks are interest rate fluctuation on syndicated loans and construction cost overruns. Findings further reveal that project-based ijarah sukuk offers structural advantages — including fixed-return certainty and asset-backed governance — that directly address the identified financing risks. The study underscores the need for a hybrid financing structure integrating sukuk as part of a proactive infrastructure financial risk management strategy.*

**Keywords:** Project Risk, Toll Road, Financial Sustainability, Public-Private Partnership (PPP), Thematic Analysis.

### Abstrak

Keberlanjutan finansial proyek jalan tol berbasis Kerja Sama Pemerintah dengan Badan Usaha (KPBU) di Indonesia menghadapi tantangan serius akibat tingginya ketergantungan pada pembiayaan berbasis pinjaman konvensional, khususnya pinjaman bank sindikasi yang rentan terhadap fluktuasi suku bunga. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor risiko yang mempengaruhi keberlanjutan finansial proyek jalan tol serta menggali potensi pembiayaan berbasis syariah, khususnya sukuk, sebagai strategi mitigasi risiko struktural dalam pembiayaan infrastruktur. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode analisis tematik melalui wawancara mendalam semi-terstruktur kepada dua kelompok narasumber: (1) enam praktisi Badan Usaha Jalan Tol (BUJT) yang memiliki pengalaman langsung dalam pengelolaan risiko konstruksi dan operasional jalan tol, dan (2) tiga ahli keuangan syariah yang memiliki keahlian dalam strukturisasi instrumen pembiayaan syariah, khususnya sukuk. Hasil penelitian mengidentifikasi empat kategori risiko utama: risiko struktur pembiayaan, risiko tahap konstruksi, risiko pendapatan operasional, dan risiko regulasi. Berdasarkan persepsi narasumber, dua risiko dengan tingkat kekritisan tertinggi adalah fluktuasi suku bunga pinjaman sindikasi dan *cost overrun* konstruksi. Temuan juga menunjukkan bahwa sukuk ijarah berbasis proyek menawarkan keunggulan struktural berupa kepastian biaya modal (*fixed return*) dan tata kelola berbasis aset, yang secara langsung merespons risiko pembiayaan yang teridentifikasi. Penelitian ini menegaskan perlunya struktur pembiayaan hybrid yang mengintegrasikan sukuk sebagai bagian dari strategi proaktif dalam mengelola risiko finansial proyek infrastruktur.

**Kata Kunci:** Risiko Proyek, Jalan Tol, Keberlanjutan Finansial, KPBU, Analisis Tematik

## PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur jalan tol merupakan komponen strategis dalam agenda pembangunan nasional Indonesia yang tertuang dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020–2024. Negara-negara berkembang di Asia membutuhkan pembiayaan infrastruktur sebesar USD 26 triliun antara tahun 2016 hingga 2030, dengan sektor swasta diperkirakan menanggung sekitar 60% dari kebutuhan tersebut (World Bank Report, 2017). Indonesia secara khusus menghadapi gap pembiayaan sebesar USD 401,2 miliar, di mana pemerintah hanya mampu menyumbang sekitar 10%, sementara sisanya tergantung pada Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dan investasi swasta (Rarasati et al., 2014). Berdasarkan data Badan Pengatur Jalan Tol (BPJT), hingga tahun 2023 jaringan jalan tol beroperasi di Pulau Jawa, Sumatera, Sulawesi, Bali, dan Kalimantan dengan

total panjang 2.816 kilometer, sementara sekitar 306,13 kilometer lainnya masih dalam proses menuju operasi. Dampak ekonomi dari keberadaan jalan tol telah terbukti nyata; jalan tol Tangerang–Merak misalnya berkontribusi pada pertumbuhan ekonomi Provinsi Banten sebesar sekitar 5,7% pada triwulan ketiga 2013 (DJKN, 2023).

Pembiayaan proyek jalan tol umumnya mengandalkan kombinasi ekuitas dari investor dan pinjaman dari bank sindikasi melalui mekanisme *project finance*. Dalam mekanisme ini, Badan Usaha Jalan Tol (BUJT) bertindak sebagai *Special Purpose Vehicle* (SPV) yang memperoleh pembiayaan berdasarkan proyeksi arus kas proyek di masa depan, bukan berdasarkan neraca sponsor (Sihombing et al., 2018). Pendapatan tol yang akan datang berfungsi sebagai agunan utama bagi kreditur. Ketergantungan tinggi pada pinjaman sindikasi berbunga variabel menempatkan proyek pada risiko fluktuasi suku

bunga yang signifikan sepanjang tenor pinjaman yang dapat mencapai 15–25 tahun (Iyer & Sagheer, 2012).

Pada fase konstruksi yang padat modal, proyek membutuhkan pencairan dana yang besar namun belum menghasilkan pendapatan. Seluruh kemampuan memenuhi kewajiban utang (debt service) pada fase ini sepenuhnya bergantung pada cadangan ekuitas dan fasilitas standby kredit. Kondisi ini sangat rentan terhadap cost overrun dan keterlambatan penyelesaian; setiap tambahan biaya konstruksi yang tidak dianggarkan langsung menggerus cadangan ekuitas dan mengurangi buffer finansial proyek. Hou & Wang (2022) menunjukkan bahwa struktur modal dalam proyek jalan tol KPBU perlu dioptimasi secara dinamis agar mampu menyerap guncangan biaya di fase ini tanpa mengganggu kelayakan jangka panjang.

Ketika proyek memasuki fase operasional, tekanan finansial beralih ke kemampuan menghasilkan arus kas yang cukup untuk memenuhi kewajiban Debt Service Coverage Ratio (DSCR) secara konsisten sepanjang masa konsesi. Pada fase ini, dua risiko menjadi paling kritis: pertama, fluktuasi suku bunga yang meningkatkan beban pembayaran utang pada pinjaman berbunga variabel; kedua, ketidakpastian volume lalu lintas yang menentukan besaran pendapatan tol. Ketika realisasi lalu lintas berada di bawah proyeksi secara berkelanjutan, kemampuan proyek untuk membayar utang terganggu secara fundamental, bahkan meskipun operasional fisik jalan tol berjalan normal.

Studi-studi terdahulu telah membahas risiko proyek KPBU dari berbagai sudut pandang. Pertama, dari sisi risiko struktur pembiayaan, Osei-Kyei & Chan (2015) dalam tinjauan atas lebih dari 140 studi KPBU menemukan bahwa alokasi risiko yang tidak tepat merupakan faktor kritis kegagalan proyek, bahwa ketidaktepatan alokasi risiko antara pemerintah dan swasta adalah penyebab sistemik kegagalan KPBU di negara berkembang. Kedua, dari sisi risiko konstruksi, Simić et al. (2023) menemukan bahwa pemilihan cost driver yang tepat — mencakup karakteristik topografis, jenis perkerasan, dan kondisi geoteknik — sangat menentukan akurasi anggaran awal; sementara Hashemi et al. (2020) mencatat bahwa estimasi analogis, meskipun efisien, rentan mengabaikan keunikan kondisi lokal. Love et al. (2013) lebih lanjut mendokumentasikan bahwa probabilitas cost overrun pada proyek infrastruktur dapat mencapai 65–86%. Ketiga, dari sisi risiko pendapatan operasional, Makovšek & Moszoro (2018) menemukan bahwa inefisiensi penetapan harga risiko demand dalam kontrak KPBU merupakan penyebab sistemik underperformance finansial di fase operasional. Keempat, dari sisi alternatif pembiayaan syariah, Smaoui et al. (2021) menemukan bahwa sukuk berkorelasi positif dengan pengembangan infrastruktur di negara-negara dengan basis investor syariah yang kuat, sementara Akhmadi & Himawan (2021) mengkonfirmasi potensi sukuk dalam memperbaiki kelayakan finansial proyek jalan di Indonesia.

Penelitian ini menggali secara mendalam dari perspektif para pelaksana pembangunan jalan tol dalam hal ini adalah BUJT mengenai risiko-risiko yang mereka hadapi, sekaligus menjajaki pandangan ahli keuangan syariah tentang bagaimana instrumen sukuk dapat menjadi

solusi struktural. Untuk itu, kontribusi utama penelitian ini adalah menjembatani dua perspektif yang selama ini jarang dipertemukan dalam satu kajian: (1) pengalaman empiris pengelola jalan tol dan keahlian restrukturisasi pembiayaan syariah, (2) pendekatan pembiayaan yang juga mempertimbangkan risiko pada pelaksanaan proyek konstruksi.

## METODE

### Pendekatan dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode analisis tematik (Braun & Clarke, 2019). Pendekatan kualitatif dipilih karena tujuan utama penelitian adalah memahami secara mendalam pengalaman empiris, persepsi, dan pengetahuan praktis para narasumber mengenai risiko finansial jalan tol dan opsi pembiayaan dengan suatu fenomena yang sifatnya kontekstual, interpretatif, dan tidak dapat direduksi menjadi angka semata (Liamputtong, 2013). Data bersumber dari wawancara mendalam semi-terstruktur, observasi dokumentasi, dan tinjauan dokumen kebijakan yang relevan.

### Profil Narasumber dan Teknik Pemilihan

Narasumber dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* dengan kriteria keahlian (*expert purposive sampling*). Jumlah total 9 responden ahli yang terdiri dari dua kelompok komplementer ini telah memenuhi kriteria kecukupan data untuk Thematic Analysis. Berdasarkan studi metodologis oleh Hennink, Kaiser, dan Marconi (2017), code saturation atau titik di mana tidak ada tema baru yang muncul umumnya sudah tercapai pada wawancara ke-9. Selain itu, penggunaan jumlah sampel yang terfokus ini sejalan dengan argumen Malterud (2016), yang menyatakan bahwa dalam analisis tematik tingkat laten, jumlah sampel yang lebih kecil memungkinkan peneliti untuk melakukan refleksi dan dialog yang lebih mendalam terhadap setiap transkrip untuk menangkap fenomena yang kompleks. Kriteria penelitian ini melibatkan dua kelompok narasumber yang bersifat komplementer: Kelompok 1: Praktisi BUJT diantaranya pengambil keputusan pembiayaan dan pengelola risiko pelaksanaan konstruksi pada Badan Usaha Jalan Tol sejumlah 6 responden ahli. Untuk memberikan perspektif empiris tentang risiko-risiko yang dihadapi langsung dalam pengelolaan pembiayaan, konstruksi, dan operasional jalan tol. Kelompok 2: Ahli keuangan syariah sebagai akademisi dengan keahlian dalam restrukturisasi sukuk, pembiayaan infrastruktur berbasis syariah sejumlah 3 responden ahli. Untuk memberikan perspektif tentang kelayakan, mekanisme, dan keunggulan struktur sukuk sebagai alternatif pembiayaan jalan tol yang mengurangi eksposur risiko suku bunga. Masing-masing responden memiliki pengalaman paling sedikit 5 (lima) tahun.

### Prosedur Pengumpulan Data

Wawancara dilaksanakan secara semi-terstruktur menggunakan panduan pertanyaan yang dikembangkan berdasarkan tinjauan literatur. Panduan wawancara disusun

dalam tiga blok tematik. Blok A ditujukan kepada narasumber BUJT, berisi pertanyaan tentang pengalaman dalam mengidentifikasi dan mengelola risiko finansial sepanjang siklus proyek jalan tol, termasuk tantangan dalam strukturisasi pembiayaan dan kendala operasional yang mempengaruhi arus kas. Blok B ditujukan kepada ahli keuangan syariah, berisi pertanyaan tentang potensi dan tantangan implementasi sukuk sebagai instrumen pembiayaan jalan tol, termasuk perbandingan struktural dengan obligasi konvensional dari perspektif manajemen risiko. Blok C yang diajukan kepada semua narasumber berisi pertanyaan tentang rekomendasi strategis untuk mencapai keberlanjutan finansial proyek jalan tol KPBU di Indonesia.

Setiap sesi wawancara berlangsung antara 60 hingga 90 menit, setiap narasumber memberikan persetujuan informasi (*informed consent*) sebelum wawancara dimulai. Identitas narasumber dirahasiakan. Rekaman wawancara disimpan pada media terenkripsi dan hanya dapat diakses oleh tim peneliti. Selain wawancara, pengumpulan data juga mencakup analisis dokumen berupa laporan keuangan proyek (yang tersedia publik), regulasi terkait pembiayaan jalan tol, dan sukuk infrastruktur yang telah diterbitkan di Indonesia.

#### **Prosedur Analisis Tematik**

Analisis data dilaksanakan menggunakan prosedur enam tahap analisis tematik sebagaimana dikembangkan oleh Braun & Clarke (2019). Tahap pertama adalah familiarisasi data, di mana peneliti membaca dan mendengarkan ulang seluruh transkrip secara berulang untuk mendapatkan pemahaman mendalam sebelum memulai proses analisis formal. Tahap kedua adalah pengkodean awal (*initial coding*), yaitu pemberian label ringkas pada setiap segmen data yang dianggap relevan; pada tahap ini kode bersifat deskriptif.

Tahap ketiga adalah pencarian tema, di mana kode-kode yang memiliki kesamaan makna atau pola dikelompokkan ke dalam kandidat tema yang lebih luas. Tahap keempat adalah peninjauan tema, di mana kandidat tema dievaluasi kembali, baik terhadap kumpulan data yang mendukungnya maupun terhadap keseluruhan data, untuk memastikan kohesi internal dan diferensiasi antar tema yang memadai. Tahap kelima adalah pendefinisian dan penamaan tema, di mana setiap tema diberi nama yang mencerminkan esensi maknanya secara tepat.

Untuk memastikan reliabilitas proses pengkodean, teknik triangulasi sumber diterapkan dengan dilakukan *member checking* dengan mengirimkan ringkasan temuan kepada narasumber untuk dikonfirmasi. Proses pengkodean dilakukan oleh dua peneliti secara independen dan hasilnya didiskusikan hingga tercapai konsensus interpretasi. Selain itu, juga dilakukan dengan membandingkan temuan dari kedua kelompok narasumber, serta memverifikasi temuan dengan dokumen-dokumen yang dikumpulkan.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **Tema 1: Risiko Struktur Pembiayaan Berbasis Pinjaman**

Tema ini muncul sebagai perhatian paling dominan di antara seluruh narasumber BUJT. Seluruh narasumber (sembilan narasumber) secara konsisten menyebutkan ketergantungan tinggi pada pinjaman bank sindikasi sebagai sumber kerentanan struktural utama dalam pembiayaan jalan tol. Pinjaman sindikasi umumnya menggunakan suku bunga mengambang (*floating rate*) yang dikaitkan dengan *benchmark* seperti JIBOR atau SOFR, sehingga kewajiban *debt service* proyek bersifat tidak pasti sepanjang tenor pinjaman yang bisa mencapai 15–25 tahun.

Narasumber dari kelompok BUJT menggambarkan bahwa pada fase operasional ketika proyek sudah tidak lagi didukung penjaminan konstruksi, kenaikan suku bunga sebesar 100–200 basis poin dapat secara signifikan menekan *Debt Service Coverage Ratio* (DSCR) Sebagai ilustrasi, dengan asumsi DSCR base case 1,45x, kenaikan suku bunga 200 bps pada pinjaman sindikasi dapat menurunkan DSCR menjadi 1,28x — masih di atas *covenant* 1,20x namun dengan margin yang tipis (Persamaan 1), sehingga mendekati atau bahkan di bawah *covenant minimum* yang dipersyaratkan. Situasi ini semakin berisiko karena tarif tol tidak dapat disesuaikan secara fleksibel mengikuti pergerakan biaya modal karena terbatas pada regulasi pemerintah yang membatasi frekuensi dan besaran kenaikan tarif.

Temuan ini selaras dengan penelitian Hou & Wang (2022) yang mengidentifikasi bahwa infrastruktur jalan tol KPBU sangat sensitif terhadap perubahan kondisi pasar keuangan, dan bahwa optimasi struktur modal secara berkala merupakan kebutuhan manajerial yang tidak dapat diabaikan. Ketidakefektifan struktur modal yang antara lain ditandai oleh proporsi pinjaman yang berlebihan dan tidak adanya instrumen lindung nilai merupakan hambatan kritis bagi keberlanjutan proyek KPBU di Indonesia.

Selain fluktuasi suku bunga, narasumber juga menyoroti terbatasnya diversifikasi sumber pembiayaan sebagai risiko turunan yang meningkatkan kerentanan. Ketika pemberi biaya menghadapi masalah likuiditas atau ketika pasar kredit mengalami pengetatan, proyek yang tidak memiliki sumber pembiayaan alternatif akan menghadapi risiko penghentian konstruksi atau gangguan operasional.

#### **Tema 2: Risiko Tahap Konstruksi**

Risiko pada fase konstruksi diidentifikasi oleh seluruh narasumber BUJT sebagai fase dengan kompleksitas dan ketidakpastian tertinggi. Tiga sub-tema muncul secara konsisten: ketidakakuratan estimasi biaya awal, keterlambatan penyelesaian konstruksi, dan kondisi geoteknik yang tidak sesuai perkiraan.

Mengenai estimasi biaya, narasumber melalui proses wawancara menjelaskan bahwa teknik estimasi analogis yang mengacu pada biaya per kilometer jalan tol dari proyek-proyek terdahulu masih mendominasi praktik perencanaan anggaran di Indonesia. Meskipun teknik ini efisien dari segi waktu dan sumber daya, tetapi tidak selalu mampu menangkap karakter khusus kondisi setiap proyek yang berbeda. Faktor seperti kompleksitas struktur jembatan, karakteristik tanah yang berbeda dari referensi, atau kebutuhan rekayasa geoteknik khusus dapat

menyebabkan lonjakan biaya aktual yang jauh melampaui anggaran awal. Hashemi et al. (2020) mengkonfirmasi bahwa 68% teknik estimasi proyek jalan menggunakan pendekatan analogis, yang memiliki potensi bias sistematis terutama pada proyek dengan kondisi lapangan yang tidak biasa.

Keterlambatan konstruksi disebut narasumber sebagai risiko dengan dampak berantai (*cascading effect*) yang paling signifikan: setiap bulan keterlambatan berarti bertambahnya biaya *overhead* konstruksi, pembayaran bunga selama masa konstruksi atau *Interest During Construction* (IDC) yang lebih besar, dan penundaan mulainya arus kas pendapatan dari operasional. Pada beberapa kasus yang dialami narasumber, keterlambatan pembebasan lahan menjadi pemicu utama yang tidak dapat dikendalikan oleh BUJT karena prosesnya berada di luar kewenangan. Berawi et al. (2018) memberikan penjelasan bahwa akurasi estimasi biaya dan ketepatan perencanaan rute merupakan dua faktor yang paling determinatif dalam menentukan keputusan finansial proyek jalan tol sejak tahap inisiasi. Temuan ini menggarisbawahi pentingnya investasi yang memadai dalam studi pemenuhan teknis sebelum finansial dikunci dalam struktur pembiayaan.

### Tema 3: Risiko Pendapatan Operasional

Tema ini mencakup risiko-risiko yang berkaitan dengan kemampuan proyek menghasilkan arus kas operasional yang cukup dan stabil. Narasumber BUJT mengidentifikasi tiga sub-tema utama: inakurasi proyeksi volume lalu lintas, pembatasan kendaraan *overloading*, dan ketidakpastian kebijakan eskalasi tarif.

Proyeksi volume lalu lintas yang digunakan dalam studi awal seringkali tidak mempertimbangkan secara memadai faktor-faktor yang dapat mengubah pola mobilitas secara struktural, seperti percepatan pembangunan jalan tol paralel oleh pemerintah, perubahan tata guna lahan di koridor tol, atau sebagaimana dialami pasca pandemi COVID-19 perubahan permanen dalam pola perjalanan komuter. Ketika realisasi volume lalu lintas secara konsisten berada di bawah proyeksi, kemampuan proyek untuk memenuhi kewajiban *debt service* terganggu secara fundamental. Makovšek & Moszoro (2018) mendokumentasikan bahwa inefisiensi penetapan harga risiko *demand* dalam kontrak KPBU merupakan penyebab sistemik *underperformance* finansial. Isu kendaraan *overloading* turut diangkat oleh narasumber BUJT sebagai tantangan operasional yang berimplikasi finansial ganda: di satu sisi membatasi pertumbuhan pendapatan karena kendaraan berat sering menjadi segmen lalu lintas yang dominan; di sisi lain mempercepat degradasi perkerasan yang meningkatkan kebutuhan pemeliharaan dan *capital expenditure* (CAPEX) pemeliharaan yang memperburuk arus kas operasional.

### Tema 4: Risiko Regulasi dan Kelembagaan

Narasumber BUJT secara konsisten menyebutkan risiko regulasi sebagai faktor eksogen yang sulit dimitigasi karena berada di luar kendali, namun berimplikasi besar terhadap viabilitas finansial proyek. Sub-tema yang paling sering disampaikan adalah ketidakpastian

kebijakan penyesuaian tarif tol dan risiko pembebasan lahan.

Regulasi mengatur penyesuaian tarif tol dilakukan dua tahun sekali berdasarkan inflasi. Namun narasumber menyampaikan bahwa dalam praktiknya penyesuaian seringkali tertunda karena pertimbangan tertentu. Penundaan kenaikan tarif ini secara langsung menekan arus kas proyek dan mengurangi kemampuan *debt service*. Akhmadi & Himawan (2021) mengkonfirmasi bahwa faktor kebijakan tarif merupakan salah satu variabel paling sensitif dalam menentukan kelayakan finansial proyek jalan di Indonesia.

Risiko pembebasan lahan dipersepsikan narasumber sebagai risiko yang paling tidak dapat diprediksi. Keterlambatan dalam proses negosiasi ganti rugi atau gugatan hukum dari warga yang terdampak masih menjadi hambatan signifikan yang dapat menunda dimulainya konstruksi selama berbulan-bulan hingga bertahun-tahun.

### Respon Strategis terhadap Risiko Keberlanjutan Finansial

Para ahli keuangan syariah yang diwawancarai secara bulat menegaskan bahwa sukuk ijarah berbasis proyek memiliki kesesuaian struktural yang tinggi dengan profil pembiayaan jalan tol. Struktur sukuk ijarah untuk jalan tol, BUJT sebagai originator menjual hak guna atas sebagian aset atau manfaat jalan tol kepada *Special Purpose Vehicle* (SPV) penerbit sukuk. SPV kemudian menerbitkan sukuk kepada investor, dan dana yang terhimpun disalurkan kepada BUJT. Investor menerima pembayaran sewa (ujrah) secara periodik yang bersumber dari pendapatan operasional tol, dan pada akhir tenor sukuk, aset dikembalikan kepada BUJT.

Keunggulan utama yang diidentifikasi narasumber dari kelompok ahli keuangan syariah adalah kepastian biaya modal. Berbeda dengan pinjaman sindikasi berbunga variabel, imbal hasil sukuk ijarah bersifat tetap (*fixed*) yang ditetapkan di awal akad. Hal ini secara langsung mengeliminasi risiko fluktuasi suku bunga—yang telah diidentifikasi sebagai risiko kritis tertinggi oleh narasumber BUJT—dari sisi struktur pembiayaan. Smaoui et al. (2021) memvalidasi bahwa sukuk memberikan stabilitas pembiayaan yang lebih tinggi dibandingkan instrumen konvensional dalam konteks infrastruktur jangka panjang. Narasumber ahli keuangan syariah juga menekankan bahwa sifat *asset-backed* dari sukuk memberikan disiplin tata kelola yang tambahan: karena sukuk terikat pada aset nyata (jalan tol), investor memiliki kepentingan langsung dalam keberhasilan operasional aset tersebut, yang mendorong pemantauan dan akuntabilitas yang lebih ketat dibandingkan hubungan kreditur-debitur konvensional.

Meskipun mengakui keunggulan struktural sukuk, narasumber ahli keuangan syariah juga mengidentifikasi sejumlah tantangan nyata dalam implementasinya untuk proyek jalan tol di Indonesia. Pertama, kompleksitas strukturisasi: struktur sukuk yang melibatkan transfer aset atau manfaat kepada SPV penerbit memerlukan kejelasan hukum tentang status kepemilikan

dan hak guna atas ruas jalan tol yang merupakan objek konsesi pemerintah. Kerancuan interpretasi hukum ini dapat menimbulkan ketidakpastian yang justru menghambat minat investor. Kedua, kedalaman pasar modal syariah yang masih terbatas: meskipun pasar sukuk Indonesia terus berkembang, likuiditas di pasar sekunder masih relatif rendah dibandingkan obligasi konvensional. Hal ini membuat sukuk infrastruktur cenderung dipegang hingga jatuh tempo (*hold-to-maturity*) oleh investor institusional, yang pada gilirannya membatasi fleksibilitas *refinancing* bagi penerbit. Ketiga, proses persetujuan syariah: setiap sukuk yang diterbitkan memerlukan opini dan persetujuan dari Dewan Pengawas Syariah (DPS) yang terakreditasi, serta kesesuaian akad dengan fatwa Dewan Syariah Nasional Majelis Ulama Indonesia (DSN-MUI). Proses ini memerlukan waktu tambahan dan biaya konsultasi yang lebih besar dibandingkan obligasi konvensional.

Berdasarkan pandangan ahli keuangan syariah, pendekatan yang paling realistis dan efektif bukanlah menggantikan pinjaman sindikasi sepenuhnya dengan sukuk, melainkan mengintegrasikan sukuk sebagai komponen dalam struktur pembiayaan *hybrid*. Dalam model yang direkomendasikan narasumber, sukuk ijarah dapat menggantikan sebagian porsi pinjaman jangka panjang misalnya 30–40% dari total kebutuhan pembiayaan untuk mengurangi eksposur terhadap risiko suku bunga variabel, sementara pinjaman sindikasi konvensional tetap digunakan untuk kebutuhan pembiayaan konstruksi jangka pendek yang membutuhkan fleksibilitas penarikan dana (*drawdown flexibility*). Strategi hybrid ini selaras dengan rekomendasi Zhang et al. (2020) yang menekankan pentingnya fleksibilitas dalam struktur pembiayaan KPBU sebagai mekanisme adaptif terhadap perubahan kondisi pasar sepanjang siklus hidup proyek yang panjang.

Berdasarkan sintesis temuan analisis tematik dari kedua kelompok narasumber, Tabel 1 merangkum faktor-faktor risiko utama yang diidentifikasi beserta penilaian tingkat kekritisan. Penilaian tingkat kekritisan didasarkan pada konsensus persepsi narasumber yang diperoleh dari wawancara, bukan dari instrumen kuantitatif, sehingga bersifat kualitatif-interpretatif.

Tabel 1. Matriks Risiko Finansial Jalan Tol KPBU berdasarkan Temuan Empiris

Faktor Risiko	Kluster	Tingkat Kekritisannya	Pihak Paling Terdampak	Rekomendasi Mitigasi Utama
Fluktuasi suku bunga pinjaman sindikasi	Struktur Pembiayaan	Sangat Tinggi	BUJT, Kreditor	Integrasi sukuk ijarah fixed-rate; interest rate swap
Cost overrun konstruksi	Konstruksi	Sangat Tinggi	BUJT, Investor	Kontrak EPC lump-sum; contingency fund 10–15%; bottom-up cost estimation
Keterlambatan penyelesaian konstruksi	Konstruksi	Tinggi	BUJT, Kreditor	Milestone-based disbursement; penalti keterlambatan dalam kontrak EPC

Inakurasi proyeksi volume lalu lintas	Pendapatan Operasional	Tinggi	BUJT, Investor, Kreditor	Skenario proyeksi konservatif (P75); minimum revenue guarantee pemerintah
Penundaan kebijakan eskalasi tarif tol	Regulasi	Tinggi	BUJT, Investor	Klausul eskalasi tarif otomatis berbasis CPI dalam perjanjian konsesi
Keterlambatan pembebasan lahan	Regulasi	Tinggi	BUJT, Kontraktor	Pre-acquisition land bank; escrow account pembebasan lahan sebelum financial close
Inakurasi estimasi analogis	Konstruksi	Sedang-Tinggi	BUJT, Kontraktor	Transisi ke parametric/bottom-up estimation untuk proyek dengan kondisi unik
Keterbatasan diversifikasi pembiayaan	Struktur Pembiayaan	Sedang-Tinggi	BUJT	Pembiayaan hybrid: sukuk + pinjaman sindikasi + ekuitas; VGF pemerintah
Pembatasan kendaraan overloading	Pendapatan Operasional	Sedang	BUJT	Penyesuaian model revenue yang memasukkan skenario pembatasan overloading
Risiko geoteknik tidak terduga	Konstruksi	Sedang	BUJT, Kontraktor	Site investigation menyeluruh; geological risk insurance

Keterangan: Penilaian tingkat kekritisan berdasarkan frekuensi penyebutan dalam wawancara. Sangat Tinggi: ≥4 narasumber; Tinggi: 2–3 narasumber; Sedang: 1 narasumber.

Sumber: Analisis Penulis (2026)

Untuk mengoperasionalkan temuan kualitatif ke dalam bahasa finansial yang dapat diverifikasi, berikut disajikan kerangka analitis deduktif. Persamaan-persamaan ini tidak merupakan bagian dari metode pengumpulan data primer, melainkan alat translasi dari persepsi narasumber ke indikator finansial yang terukur. Sistem persamaan yang saling terhubung dan secara bersama-sama mencerminkan dinamika risiko finansial jalan tol KPBU sebagaimana yang diungkapkan oleh narasumber dalam penelitian ini. Bagian ini menyajikan sintesis hubungan antar persamaan tersebut beserta analisis deskriptif implikasinya terhadap temuan empiris.

(a) Keberlanjutan Finansial sebagai Fungsi Kritis DSCR

Persamaan yang menjadi gambaran seluruh risiko yang teridentifikasi adalah persamaan DSCR. Seluruh faktor risiko pada akhirnya bermuara pada kemampuan proyek mempertahankan DSCR di atas ambang batas covenant, sehingga persamaan ini dapat menunjukkan keberlanjutan proyek:

$$DSCR_t = \frac{(Vt \times Tt) - O \& Mt - Capex_{maint}(t)}{Pokok(t) + rd(t) \times Dt} \geq 1,2 \quad (1)$$

Sumber: Brealey et al. (2020), Yescombe & Farquharson (2018), Makovšek & Moszoro (2018)

Persamaan (1) memperlihatkan secara eksplisit bahwa DSCR dipengaruhi oleh dua sisi secara simultan: sisi pembilang yang mewakili kapasitas menghasilkan pendapatan operasional bersih, dan sisi penyebut yang mewakili kewajiban pengembalian pinjaman. Narasumber BUJT dalam penelitian ini secara konsisten mengidentifikasi bahwa tekanan terhadap DSCR bersumber dari kedua sisi sekaligus penurunan  $V_t$  akibat inakurasi proyeksi lalu lintas dan tertundanya penyesuaian  $T_t$  akibat hambatan regulasi secara bersamaan menggerus pembilang, sementara kenaikan  $r^d_t$  akibat fluktuasi suku bunga pinjaman sindikasi menekan penyebut. Interaksi tekanan ganda dari kedua arah inilah yang membuat beberapa proyek jalan tol mengalami kondisi *financial distress* meskipun secara operasional berjalan normal.

(b) Hubungan Berantai: DSCR, NPV, dan IRR

Ketiga indikator finansial utama DSCR, NPV, dan IRR tidak berdiri terpisah melainkan terhubung melalui variabel arus kas bersih ( $CF_t$ ). Hubungan berantai ini dapat dinyatakan sebagai sistem persamaan sebagai berikut:

$$CF_t = NOI(t) - DS(t) \quad (2)$$

$$NPV = \sum \frac{CF_t}{(1+r)^{t-I(0)}} \quad (3)$$

$$IRR : NPV = 0 \quad (4)$$

$$IRR > \text{Hurdle Rate}$$

Sumber: Yescombe (2018), Hou & Wang (2022), Cai et al. (2019)

Sistem persamaan (2), (3), dan (4) menyatakan bahwa  $CF_t$  adalah titik temu antara ketiga indikator tersebut. Setiap faktor risiko yang menurunkan  $NOI_t$  atau meningkatkan  $DS_t$ ; baik melalui *cost overrun* yang menggeser  $I_0$ , kenaikan suku bunga yang memperbesar  $DS_t$ , maupun penundaan tarif yang melemahkan  $NOI_t$  akan secara serentak menekan DSCR, menurunkan NPV, dan mendegradasi IRR. Inilah alasan mengapa para narasumber BUJT menggambarkan kondisi tekanan finansial sebagai sesuatu yang “datang dari segala arah”.

(c) WACC sebagai Penentu sebagai batas keputusan finansial

*Discount rate* ( $r$ ) yang digunakan dalam perhitungan NPV adalah WACC proyek. Dengan demikian, penurunan WACC melalui integrasi sukuk ijarah secara

langsung meningkatkan nilai NPV untuk arus kas yang identik. Hubungan ini dapat dinyatakan sebagai:

$$WACC_{konvensional} = 10,23\% > WACC_{hybrid} = 8,98\% \quad (5)$$

Sehingga:

$$NPV_{hybrid} > NPV_{konvensional} \quad (6)$$

Untuk  $CF_t$  yang identik persamaan (5) dan (6) memiliki implikasi strategis yang langsung relevan dengan temuan wawancara. Para ahli keuangan syariah menekankan bahwa keunggulan sukuk ijarah bukan terletak semata-mata pada aspek kepatuhan syariah, melainkan pada mekanisme *fixed-return* yang secara struktural memutus transmisi risiko suku bunga ke dalam beban biaya modal proyek. Perhitungan menggunakan asumsi: ekuitas 30%, pinjaman 70%, *cost of equity* 15%, suku bunga sindikasi 8,5%, ujarah sukuk 7,8%, tarif pajak efektif 22%. Penurunan WACC sebesar 1,25 poin persentase dari 10,23% menjadi 8,98% pada struktur hybrid bukan sekadar angka melainkan representasi matematis dari eliminasi premi risiko suku bunga variabel yang selama ini dikeluhkan narasumber BUJT sebagai sumber ketidakpastian terbesar dalam perencanaan arus kas jangka panjang.

(d) Transmisi *Cost Overrun* ke dalam Nilai Proyek

Hubungan antara *Cost Overrun Index* (COI) dan penurunan NPV dapat dinyatakan secara eksplisit melalui transmisi berikut:

$$COI > N0; \quad (7)$$

$$I_0, \text{ aktual} = I_0, \text{ estimasi} \times (1 + COI)$$

$$\Delta NPV = -I_0, \text{ estimasi} \times (1 + COI)$$

Persamaan transmisi ini mengungkapkan bahwa setiap kenaikan COI sebesar satu satuan (misalnya, COI = 0,20 yang berarti *overrun* 20%) mengakibatkan penurunan NPV yang setara dengan 20% dari total investasi awal yang diestimasi. Untuk proyek dengan investasi awal sebesar Rp 10 triliun, COI = 0,20 berarti penurunan NPV sebesar Rp 2 triliun; besaran yang dalam banyak kasus menggeser proyek dari zona layak ke zona tidak layak. Ini secara matematis mengkonfirmasi urgensi yang disampaikan narasumber BUJT tentang perlunya melampaui ketergantungan pada estimasi analogis menuju metode estimasi yang lebih akurat, khususnya pada proyek dengan karakteristik geoteknik yang tidak biasa.

Perbandingan biaya modal efektif antara pinjaman sindikasi konvensional dan sukuk ijarah dapat dinyatakan dalam satu persamaan komparatif yang menunjukkan sumber penghematan biaya modal secara eksplisit:

$$r_{\text{sindikasi}} - r_{\text{ujrah}} = rf + \beta_{\text{var}} + \sigma_{\text{suku bunga}} - (rf + \beta_{\text{infra}} + \rho_{\text{liq}}) \quad (8)$$

Persamaan komparatif ini mengungkapkan sesuatu yang secara konseptual penting: selisih biaya modal antara pinjaman sindikasi dan sukuk ijarah bukan merupakan subsidi atau keistimewaan syariah, melainkan merupakan eliminasi matematis dari dua komponen premi risiko yang inheren melekat pada pinjaman berbunga variabel—yaitu  $\beta^{\text{var}}$  (premi variabilitas suku bunga) dan  $\sigma^{\text{suku}}$  (premi risiko kenaikan suku bunga di masa depan). Sukuk ijarah menggantikan kedua komponen tersebut hanya dengan  $\rho_{\text{liq}}$  (liquidity premium) yang secara historis lebih kecil. Dengan kata lain, pada kondisi suku bunga yang diluar batas keputusan finansial, keunggulan sukuk bukan hanya bersifat struktural-akad, tetapi juga bersifat fundamental-finansial.

Kelima kelompok persamaan tersebut, apabila dibaca sebagai satu sistem yang terintegrasi, menghasilkan sebuah narasi matematis yang secara akurat mencerminkan realitas yang diungkapkan oleh para narasumber dalam penelitian ini. Sistem tersebut dapat dibaca sebagai berikut: proyek jalan tol KPBU beroperasi dalam ekuilibrium finansial yang rentan, di mana DSCR sebagai indikator keseimbangan dipengaruhi secara simultan oleh risiko-risiko dari hulu (estimasi biaya yang tidak akurat sejak inisiasi, tercermin dalam COI) hingga hilir (volatilitas pendapatan operasional akibat fluktuasi volume lalu lintas dan tekanan regulasi tarif). WACC sebagai komponen discount rate menentukan apakah arus kas yang dihasilkan cukup untuk menciptakan NPV positif, sementara IRR menentukan apakah proyek layak secara ekuitas. Sukuk ijarah, melalui mekanisme  $r_{\text{ujrah}}$  yang bersifat tetap, bekerja sebagai peredam (damper) terhadap volatilitas di sisi penyebut DSCR.

Temuan penelitian ini secara keseluruhan mengkonfirmasi dan memperluas sejumlah proposisi dalam literatur manajemen risiko infrastruktur KPBU. Identifikasi fluktuasi suku bunga dan *cost overrun* sebagai risiko dengan tingkat kekritisannya tertinggi dari perspektif BUJT sejalan dengan temuan Osei-Kyei & Chan (2015) bahwa risiko finansial dan konstruksi merupakan dimensi risiko yang paling sering disebutkan dalam studi KPBU secara global.

Demikian pula, permasalahan inakurasi proyeksi lalu lintas yang disampaikan narasumber BUJT berkorespondensi langsung dengan temuan Makovšek & Moszoro (2018) tentang sistemik inefisiensi penetapan harga risiko demand dalam kontrak KPBU. Bagi sektor pemerintah, penelitian ini merekomendasikan penguatan dua mekanisme kebijakan utama. Pertama, otomatisasi

eskalasi tarif tol yang terisolasi, misalnya melalui klausul penyesuaian tarif berbasis indeks yang disepakati dalam perjanjian konsesi sejak awal dan tidak memerlukan persetujuan baru setiap dua tahun. Mekanisme ini secara signifikan mengurangi risiko regulasi yang dipersepsikan narasumber BUJT sebagai hambatan utama keberlanjutan finansial. Kedua, penguatan ekosistem sukuk infrastruktur melalui standarisasi dokumentasi, percepatan proses persetujuan DPS, dan penciptaan pasar sekunder sukuk yang lebih likuid. Untuk sektor BUJT, penelitian ini merekomendasikan transisi bertahap dari struktur pembiayaan tunggal berbasis pinjaman sindikasi menuju struktur hybrid yang mengintegrasikan sukuk ijarah untuk porsi pembiayaan jangka panjang. Transisi ini perlu dibersamai dengan peningkatan kapasitas internal dalam manajemen instrumen keuangan syariah, termasuk pemahaman tentang akad-akad yang relevan dan proses kepatuhan syariah.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diakui secara transparan. Pertama, ukuran sampel yang relatif kecil merupakan konsekuensi dari pendekatan kualitatif yang memprioritaskan kedalaman atas keterwakilan statistik; temuan penelitian bersifat transferable ke konteks yang serupa namun tidak dapat digeneralisasi secara statistik. Kedua, penelitian ini tidak melakukan studi kasus terhadap proyek jalan tol yang secara konkret telah menggunakan sukuk sebagai instrumen pembiayaan, sehingga keunggulan struktural sukuk yang diidentifikasi masih bersifat prospektif berdasarkan pandangan ahli. Ketiga, perspektif yang tertangkap dalam penelitian ini adalah perspektif BUJT dan ahli keuangan syariah; perspektif kreditur, regulator, dan investor ekuitas tidak diwakili secara langsung, yang dapat membatasi kelengkapan peta risiko yang dihasilkan. Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya adalah melakukan studi kasus pada proyek yang menggunakan sukuk serta melakukan pada berbagai skenario risiko.

## KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi empat kluster risiko utama yang mempengaruhi keberlanjutan finansial proyek jalan tol KPBU di Indonesia: risiko struktur pembiayaan, risiko konstruksi, risiko pendapatan operasional, dan risiko regulasi melalui analisis tematik terhadap wawancara mendalam dengan praktisi BUJT dan ahli keuangan syariah. Beberapa kesimpulan utama dapat dirumuskan: Ketergantungan tinggi pada pinjaman bank sindikasi berbunga variabel merupakan sumber kerentanan finansial struktural yang paling dominan bagi proyek jalan tol KPBU di Indonesia. Risiko ini diperparah oleh ketidakmampuan proyek untuk menyesuaikan tarif tol secara fleksibel sebagai respons terhadap kenaikan biaya

modal. *Cost overrun* konstruksi dan inakurasi estimasi analogis merupakan risiko teknis yang berdampak finansial langsung dan membutuhkan perhatian sejak tahap perencanaan paling awal. Transisi ke metode estimasi yang lebih akurat seperti *parametric estimation* perlu diiringi dengan investasi yang memadai dalam survei geoteknik dan studi kelayakan teknis yang komprehensif. Karakteristik *fixed-return*, kesesuaian dengan profil arus kas jangka panjang jalan tol, dan potensi diversifikasi basis investor menjadikan sukuk sebagai komplemen yang strategis dalam struktur pembiayaan *hybrid*.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh narasumber dari Badan Usaha Jalan Tol dan para ahli keuangan syariah yang telah bersedia meluangkan waktu dan berbagi pengetahuan serta pengalaman berharga dalam penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Akhmadi, M. H., & Himawan, A. R. (2021). "Determination of Financial Feasibility of Indonesia's New Capital Road Construction Project Using Scenario Analysis". *Planning Malaysia: Journal of the Malaysian Institute of Planners*, Vol.19.
- Berawi, M. A. et al. (2018). "Improving Toll Road Feasibility: Route Development and Cost Estimation". *AIP Conference Proceedings*, 1977.
- BPJT. (2023). *Data Jalan Tol Beroperasi di Indonesia*. Badan Pengatur Jalan Tol, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta.
- Braun, V., & Clarke, V. (2019). "Reflecting on Reflexive Thematic Analysis". *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health*, Vol.11, No.4, Hal 589–597.
- Carbonara, N., Costantino, N., & Pellegrino, R. (2014). "Concession Period for PPPs: A Win–Win Model for a Fair Risk Sharing". *International Journal of Project Management*, Vol.32, No.7, Hal 1223–1232.
- DJKN. (2023). *Analisis Dampak Ekonomi Jalan Tol Terhadap Pertumbuhan Daerah*. Direktorat Jenderal Kekayaan Negara, Kementerian Keuangan Republik Indonesia, Jakarta.
- Global Infrastructure Hub. (2021). *Public Infrastructure Investment: Trends, Gaps, and Recommendations*. GI Hub, Sydney.
- Hashemi, T. S., Ebadati, O. M., & Kaur, H. (2020). "Cost Estimation and Prediction in Construction Projects: A Systematic Review on Machine Learning Techniques". *SN Applied Sciences*, Vol.2, No.10.
- Hennink, M. M., Kaiser, B. N., & Marconi, V. C. (2017). Code saturation versus meaning saturation: How many interviews are enough? *Qualitative Health Research*, 27(4), 591–608. <https://doi.org/10.1177/1049732316665004>
- Hou, W., & Wang, L. (2022). "Research on the Refinancing Capital Structure of Highway PPP Projects Based on Dynamic Capital Demand". *Engineering, Construction and Architectural Management*, Vol.29, No.5, Hal 2047–2072.
- Iyer, K. C., & Sagheer, M. (2012). "Optimization of Bid-Winning Potential and Capital Structure for Build-Operate-Transfer Road Projects in India". *Journal of Management in Engineering*, Vol.28, No.2, Hal 104–113.
- Kumari, A., & Kumar Sharma, A. (2017). "Infrastructure Financing and Development: A Bibliometric Review". *International Journal of Critical Infrastructure Protection*, Vol.16, Hal 49–65.
- Liamputtong, P. (2013). *Qualitative Research Methods* (4th ed.). Oxford University Press.
- Liu, J., Love, P. E. D., Davis, P. R., Smith, J., & Regan, M. (2015). Conceptual framework for the performance measurement of public-private partnerships. *Journal of Infrastructure Systems*, 21(1), 04014023. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)IS.1943-555X.0000210](https://doi.org/10.1061/(ASCE)IS.1943-555X.0000210)
- Love, P. E. D., Wang, X., Sing, C. P., & Tiong, R. L. K. (2013). Determining the probability of project cost overruns. *Journal of Construction Engineering and Management*, 139(3), 321–330. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000575](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000575)
- Makovšek, D., & Moszoro, M. (2018). "Risk Pricing Inefficiency in Public–Private Partnerships". *Transport Policy*, Vol.68, Hal 154–165.
- Malterud, K., Siersma, V. D., & Guassora, A. D. (2016). Sample size in qualitative interview studies: Guided by information power. *Qualitative Health Research*, 26(13), 1753–1760. <https://doi.org/10.1177/1049732315617444>
- Nieto-Morote, A., & Ruz-Vila, F. (2011). A fuzzy approach to construction project risk assessment. *International Journal of Project Management*, 29(2), 220–231. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2010.02.002>
- Osei-Kyei, R., & Chan, A. P. C. (2015). Review of studies on the Critical Success Factors for Public–Private Partnership (PPP) projects from 1990 to 2013. *International Journal of Project Management*, 33(6), 1335–1346. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.02.008>
- Rarasati, A. D., Tamara, D., & Syahidah, I. N. (2014). Financing alternatives for Indonesian infrastructure development. ASEAN-Australia Engineering Congress, Kuching, Sarawak.
- Simić, N. et al. (2023). "Early Highway Construction Cost Estimation: Selection of Key Cost Drivers". *Sustainability*, Vol.15, No.6.
- Sihombing, L., Wibowo, A., & Abduh, M. (2018). "Financial Feasibility of Toll Road PPP Projects: A Case Study". *MATEC Web of Conferences*, Vol.147.
- Smaoui, H., Mimouni, K., & Ben Salah, I. (2021). "Do Sukuk Spur Infrastructure Development?". *International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management*, Vol.14, No.4, Hal 655–670.
- Song, J. et al. (2017). "Using Bargaining-Game Model to Negotiate Compensation for the Early Termination of BOT Highway Projects". *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol.105, Hal 197–209.

- World Bank Report. (2017). *Report on Infrastructure Financing in Developing Countries*. World Bank Group, Washington D.C.
- Yang, R. J., Zou, P. X. W., & Wang, J. (2016). "Modelling Stakeholder-Associated Risk Networks in Green Building Projects". *International Journal of Project Management*, Vol.34, No.1, Hal 66–81.
- Zhang, Y., Wenhua, H., & Qian, Y. (2020). "A Dynamic Simulation Model for Financing Strategy Management of Infrastructure PPP Projects". *International Journal of Strategic Property Management*, Vol.24, No.6, Hal 410–425.
- Zulu, S. L., Manu, P., & Weir, C. (2023). "Understanding the Lived Experiences of Construction Workers in Safety Management: A Phenomenological Inquiry". *Construction Management and Economics*, Vol.41, No.3, Hal 218–233.