



## Tinjauan Literatur Sistematis Identifikasi Risiko dalam Pembangunan Proyek Stadion <sup>1</sup>

### *Literature Review Systematic Risk Identification in Sstadium Project Development*

Ulfa Soraya <sup>a,2</sup>, Adi Nuranto <sup>a</sup>, Peto Syamsul Alam <sup>a</sup>, Humiras Hadi Purba <sup>b</sup>, Budi Susetyo <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Departemen Teknik Sipil, Universitas Mercu Buana, Jl. Meruya Selatan No. 1 Kembangan, Jakarta.

<sup>b</sup> Departemen Teknik Industri, Universitas Mercu Buana, Jl. Meruya Selatan No. 1 Kembangan, Jakarta.

#### ABSTRAK

Stadion merupakan salah satu sarana dan prasarana untuk melakukan kegiatan keolahragaan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui beberapa faktor risiko dari pembangunan stadion. Dalam kajian ini faktor risiko terbagi menjadi empat yaitu tanggung jawab klien, tanggung jawab kontraktor, tanggung jawab bersama dan tanggung jawab belum diputuskan, dalam hal ini penulis akan menganalisa risiko yang melekat pada pembangunan stadion, metode yang akan digunakan dalam melakukan tinjauan pustaka terhadap risiko yang pernah diteliti pada kajian sebelumnya. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini untuk memastikan keselamatan dan risiko untuk pengoperasian, pemeliharaan, pengembangan dan perbaikan yang aman pada stadion. Faktor-faktor risiko yang ada harus dapat diminimalisir untuk mencegah pembengkakan biaya dan mundurnya waktu penyelesaian pembangunan stadion.

*Kata kunci: risiko, biaya, waktu, pembangunan stadion.*

#### ABSTRACT

The Stadium is one of the facilities and infrastructure for carrying out sports activities. The purpose of this study was to determine some of the risk factors for stadium construction. In this study the risk factors are divided into four, namely client responsibility, contractor responsibility, joint responsibility, and responsibility has not been decided, in this case, the author will analyze the risks inherent in the construction of the stadium, the methods to be used in conducting a literature review of the risks involved. never been studied in a previous study. The results obtained in this study are to ensure the safety and risks for the safe operation, maintenance, development and repair of the stadium. Existing risk factors must be minimized to prevent cost overruns, and delay in the completion of the stadium construction.

*Keywords: risk, cost, time, stadium construction.*

#### PENDAHULUAN

Stadion merupakan sebuah bangunan yang umumnya digunakan untuk menyelenggarakan acara olahraga, di mana di dalamnya terdapat lapangan atau pentas yang dikelilingi tempat berdiri atau duduk bagi penonton. Stadion umumnya digunakan untuk merujuk kepada bangunan yang menyelenggarakan kegiatan luar ruangan (*outdoor*), sementara bagi kegiatan dalam ruangan bangunan disebut gelanggang. Pekerjaan Konstruksi yang dilakukan pasti memiliki risiko, bukan saja karena penggunaan teknologi saja, tetapi karena waktu pekerjaan yang tidak boleh terlambat, serta hasil pekerjaan yang sesuai dengan standar dunia. Proyek

<sup>1</sup> Info Artikel: Received: 12 Mei 2021, Accepted: 15 Desember 2021.

<sup>2</sup> Corresponding Author: Ulfa Soraya, [ulfasoraya10@gmail.com](mailto:ulfasoraya10@gmail.com).

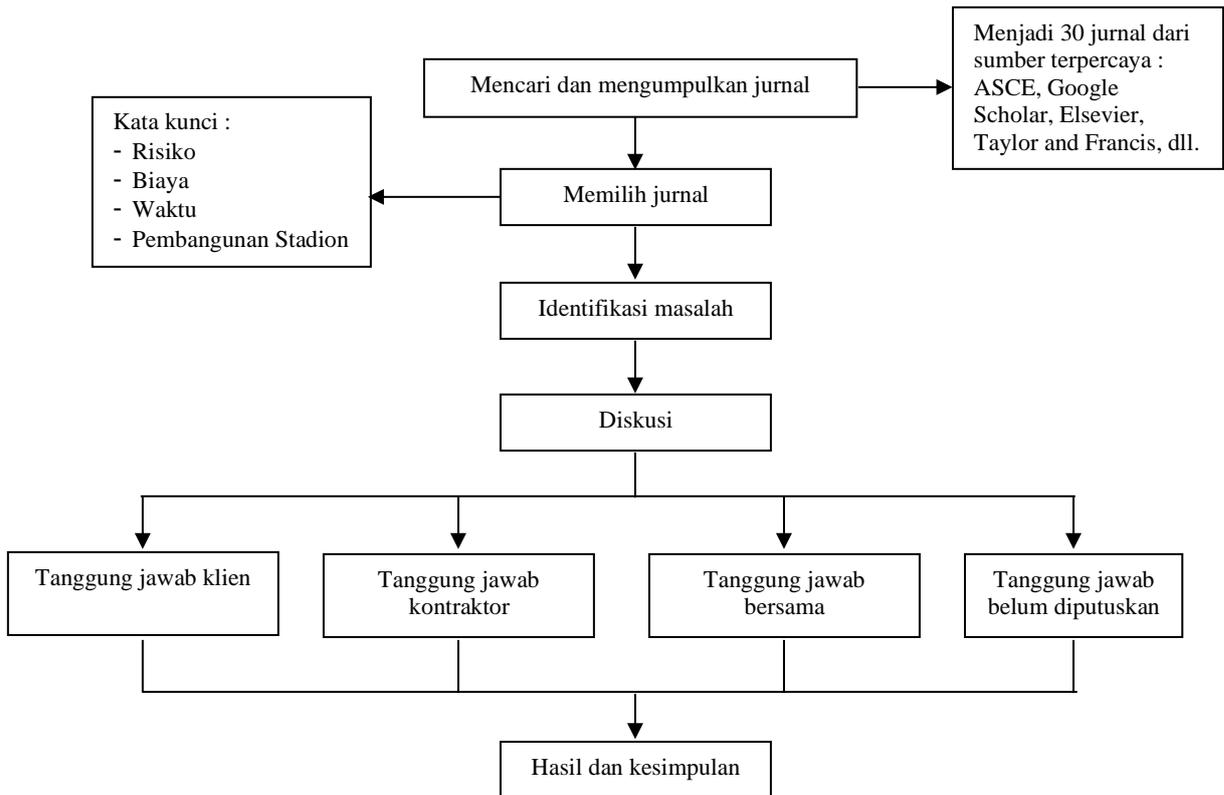
konstruksi sendiri merupakan bidang yang dinamis dan mengandung risiko. Risiko dapat memberikan pengaruh terhadap produktivitas, kinerja kualitas dan Batasan biaya dari proyek (Soeharto, 1995). Risiko merupakan variasi dalam hal-hal yang mungkin terjadi secara alami didalam suatu situasi (Fisk, 1997). Risiko adalah ancaman terhadap kehidupan, properti atau keuntungan finansial akibat bahaya yang terjadi (Duffield & Trigunaryah, 1999). Risiko pada proyek konstruksi bagaimanapun tidak dapat dihilangkan tetapi dapat dikurangi atau ditransfer dari satu pihak kepihak lainnya (Kangari, 1995 ; Suhatmaja et al., 2018).



**Gambar 1.** Proyek Pembangunan Jakarta International Stadium (JIS) Jakarta  
Sumber : <https://www.tribunnews.com/metropolitan/2021/03/11/>, 2021

## **METODOLOGI**

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah melakukan identifikasi dan mengevaluasi risiko pembangunan stadion (*stadium*). Penelitian ini dilakukan dengan mencari jurnal disitus sumber terpercaya dan kemudian memilih jurnal berdasarkan “tanggung jawab klien (*Client’s Responsibility*), tanggung jawab kontraktor (*Contractor’s Responsibility*), tanggung jawab bersama (*Shared Responsibility*), dan tanggung jawab yang belum diputuskan (*Udencided Responsibility*) berikut adalah tahapan penelitian yang disajikan dalam pada gambar 1 di bawah ini.



**Gambar 2.** Kerangka penelitian

## HASIL DAN DISKUSI

**Tabel 1.** Tinjauan literatur sistematis identifikasi risiko dalam pembangunan Proyek Stadion

No.	Identitas Jurnal	Faktor Risiko Keamanan				Hasil
		Tanggung Jawab				
		Klien	Kontraktor	Bersama	Diputuskan	
1.	Magub & Hampson (1999)			√		Makalah ini merinci proses pengadaan yang digunakan dalam melaksanakan Stadion Olimpiade Sydney - bisa dibilang proyek stadion paling signifikan di kawasan ini saat ini. Kemudian melaporkan penerapan kerangka kerja Derajat Interaksi yang dikembangkan oleh Pocock (1996 dan 1997) sebagai prediktor keberhasilan Proyek.
2.	Ali et al. (2011)			√		Menurut makalah ini, tujuan utamanya adalah untuk memastikan bahwa aspek keselamatan dan kesehatan penonton dan fasilitas stadion itu sendiri terjamin.

No.	Identitas Jurnal	Faktor Risiko Keamanan				Hasil
		Tanggung Jawab				
		Klien	Kontraktor	Bersama	Diputuskan	
3.	Aritua et al. (2008)			√		Studi kasus menunjukkan bahwa masalah utama yang umum untuk proyek-proyek ini berpusat pada manajemen desain; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pilihan jalur pengadaan</li> <li>• Manajemen klien</li> <li>• Manajemen pemangku kepentingan</li> </ul>
4.	Bernhold et al., 2015)			√		Artikel ini membahas tentang kesuksesan penting untuk proyek pengembangan stadion seperti : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visi dan harapan</li> <li>• Risiko dan kelayakan</li> <li>• Perencanaan dan desain proyek</li> <li>• Manajemen konstruksi</li> <li>• Operasi stadion</li> </ul>
5.	Brzozowski et al., 2005)		√			Sistem structural ini merupakan system yang hemat biaya, dimana beban angin yang diperbolehkan berdasarkan kode yang ditentukan kecepatan angin dasar yang 38% lebih tinggi dari beban yang diharapkan.
6.	Cabral et al. (2015)			√		Penelitian ini mengusulkan pendekatan yang meminimalkan investasi pemerintah, tanpa menghalangi minat investor swasta, dalam membangun/memperbarui stadion untuk acara besar
7.	Chen & Li (2009)		√			Masalah yang dominan dalam risiko keselamatan menurut karakteristik spesifik cluster proyek konstruksi untuk Olimpiade Beijing 2008 dan definisi keselamatan yang diberikan oleh Council of Applied Science Technologists and Technicians of British Columbia ASTTBC 2007
8.	Do et al. (2018)		√			Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa kerangka yang diusulkan berhasil menentukan Panjang getaran signifikan untuk berbagai peristiwa untuk menilai tingkat kenyamanan manusia menggunakan parameter yang diusulkan
9.	Durgunog˘lu (2013)	√				Dapat dikatakan bahwa system pondasi yang dipilih untuk proyek tertentu harus mempertimbangkan semua faktor dan implikasi dari ketidakpastiannya, dan harus memenuhi semua masalah terkait yang diangkat oleh Insinyur geoteknik
10.	Dye, n.d. (990)			√		Hasil yang disajikan penelitian ini adalah bahwa kehadiran stadion baru atau yang telah direnovasi memiliki dampak yang tidak pasti pada tingkat pendapatan pribadi dan kemungkinan dampak

No.	Identitas Jurnal	Faktor Risiko Keamanan				Hasil
		Tanggung Jawab				
		Klien	Kontraktor	Bersama	Diputuskan	
						negative terhadap pembangunan local reatif terhadap wilayah tersebut
11.	Ghani et al. (2021)	√		√		Makalah ini meilai kinerja tujuh indeks kenyamanan termal menggunakan survei termal online dan indeks prediksi CFD
12.	Hansen et al. (2020)			√		Makalah ini membahas tentang pengetahuan yang ada dengan mengembangkan kerangka kerja untuk sebab, akibat, dan mitagasi CCO menggunakan pendekatan sistematis berdasarkan data yang dikumpulkan
13.	Jefferies, 2006)			√		Tujuan makalah ini untuk mengkaji persepsi skema Build-Own-Operate Transfer (BOOT) dalam rangka mengembangkan kerangka kerja faktor penentu keberhasilan (CSF)
14.	Jefferies, 2002)			√		Makalah ini mengkaji persepsi skema BOOT dalam rangka mengembangkan kerangka faktor penentu keberhasilan, yang dikembangkan kemudian diuji terhadap studi kasus Stadium Australia dan hasil perbandingan didiskusikan
15.	Ke (2014)			√		Makalah ini memberikan referensi tentang menyelidiki Stadion Nasional Beijing. Terjadi perubahan signifikan pada perusahaan proyek, tiga alasan utama perubahan kontrak : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kesalahan identifikasi atap retractable sebagai salah satu spesifikasi keluaran</li> <li>• Adopsi KPS tanpa studi kelayakan yang cermat</li> </ul> Campur tangan pemerintah yang kuat seperti penanguhan penjualan ha katas nama dan larangan mengadakan acara berskala kecil
16.	Kristiana & Sunandar (2020)	√				Identifikasi Risiko Fase Operasional dan Pemeliharaan Proyek Stadion Berkuda, Jakarta berbasis pendekatan public private partnership
17.	Lavy et al. (2005)		√			Menurut makalah ini, dampak proyek telah dipertimbangkan selama proses perencanaan ditemukan bahwa jadwal proyek tidak realistis, karena kendala lokasi tidak diperhitungkan pada saat jadwal disiapkan
18.	Liu et al. (2010)				√	Konstruksi dan pengaturan manajemen secara luas dianggap sebagai kemiteaan public-swasta, tetapi penting untuk dicatat bahwa apa yang disebut sisi swasta terdiri dari campuran organisasi publik-swasta dan swasta penuh campuran.

No.	Identitas Jurnal	Faktor Risiko Keamanan				Hasil
		Tanggung Jawab				
		Klien	Kontraktor	Bersama	Diputuskan	
19.	Losi et al. (2021)		√			Menurut makalah ini, penggabungan analisis CFD ini dengan analisis energi dan eksergi AC dapat membantu mengoptimalkan penggunaan energi dan biaya ekonomi system HVAC
20.	Marighetti et al. (2000)	√				Analisis koefisien tekanan rata-rata dan perbandingan gaya antara parimeter terbuka dan parimeter tertutup telah menunjukkan perilaku yang baik dan nilai koefisien gaya yang lebih kecil untuk kondisi parimeter terbuka
21.	McDonnell et al. (2007)			√		Konfigurasi ulang bidang US Celluar menjadi kasarnya gaya retro modern berhasil membawa lebih banyak orang dan kehadiran keseluruhan yang lebih besar ke Chicago White Organisasi Sox.
22.	Nawangarsi & Sutawijaya, (2017)		√			Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana implementasi sistem manajemen K3 berbasis OHSAS 18001 pada proyek renovasi Stadion GBK Indonesia dan untuk mengetahui sistem manajemen K3 Konstruksi yang sesuai dengan kondisi konstruksi di Indonesia
23.	Searle & Searle (2010)		√			Dua stadion utama untuk Olimpiade Sydney dikembangkan oleh sector swasta dengan bantuan Negara untuk mengurangi biaya dan risiko pemerintah
24.	Spencer, n.d. (2018)			√		Menurut makalah ini, pendekatan manajemen risiko mengurangi biaya lingkungan secara signifikan, berdasarkan perkiraan biaya remediasi oleh orang lain.
25.	Suhatmaja et al., (2018)	√				Analisis risiko yang memiliki dampak risiko tertinggi yaitu penerapan teknologi baru yang berdampak pada kualitas
26.	Uni- (2014)			√		Analisis manfaat biaya menunjukkan bahwa peningkatan penjualan tiket tidak mengimbangi biaya stadion, sejalan dengan pekerjaan sebelumnya di MLB
27.	van Belle et al. (2010)	√				Penilaian paparan menunjukkan bahwa paparan NOx adalah risiko Kesehatan utama bagi para pendukung yang hadir di kebakaran Euroborg
28.	Xie et al. (2017)	√		√		Studi ini menyajikan metodologi dan algoritma simulasi yang inovatif dengan parameter yang dimodifikasi untuk meningkatkan simulasi dan analisis metode evakuasi yang digunakan di stadion

No.	Identitas Jurnal	Faktor Risiko Keamanan				Hasil
		Tanggung Jawab				
		Klien	Kontraktor	Bersama	Diputuskan	
29.	Q. Zhang et al. (2007)			√		Makalah ini memperkenalkan EDTM komputasi, yang didukung untuk menghitung waktu evakuasi dan menganalisis risiko keramaian di zona luar
30.	Yan Zhang & Changjiang Liu. (2011)		√			Dalam makalah ini, analitik Fuzzy digunakan untuk penilaian risiko proyek konstruksi, dan untuk mengurutkan jenis setiap risiko untuk mencegah risiko yang signifikan

Keterangan √ : Diskusi

Proses pengadaan yang digunakan pada proyek ini – Desain dan Konstruksi dalam proyek Build, Own, Operate and Transfer (BOOT) berdasarkan serangkaian wawancara di tempat dan kuesioner, serangkaian keuntungan dan kerugian pada startegi pengadaan ini (Magub & Hampson, 1999). Keselamatan penonton di stadion menjadi tanggung jawab utama fasilitas umum yang banyak digunakan, kegiatan stadion akan mempengaruhi perencanaan operasional manajemen yaitu manajemen risiko dan fasilitas. Secara umum setiap bangunan baik yang sudah ada atau yang baru dibangun dapat mengalami cacat desain, memiliki bahaya atau kekurangan dalam desain yang dapat mempengaruhi keselamatan dan kesehatan penghuninta (Ali et al., 2011). Sebuah studi kasus menunjukkan bahwa masalah utama yang umum untuk proyek-proyek ini, masalah ini tidak selalu unik untuk manajemen proyek stadion sepak bola ikonik tetapi diperkuat oleh konteks proyek bahwa proyek stadion harus dipahami dengan jelas oleh tim manajemen proyek (Aritua et al., 2008). Mengelola persepsi keberhasilan pemangku kepentingan melalui tahapan pengembangan proyek yang dirancang dengan cermat membantu tim proyek untuk lebih siap untuk jenis proyek real estat ini (Bernhold et al., 2015). Pada pembangunan Stadion Jeju Worldcup memiliki tekanan angin desau berdasarkan kode bangunan lokal dan uji terowongan angin dibahas secara detail (Brzozowski et al., 2005). Tujuan utama pada penelitian ini menunjukkan bahwa invesstasi tambahan di dekat stadion sangat penting untuk mengurangi risiko dan bahwa koordinasi pemerintah pusat dapat mengurangi modal untuk manajemen risiko ketika beberapa stadion perlu dibangun dalam kerangka waktu yang singkat (Cabral et al., 2015). Penilaian risiko yang diadopsi dalam makalah ini untuk memahami atau menggunakan model AHP utuk penilaian konstruksi yang terkait (Chen & Li, 2009).

Penelitian ini mengusulan parameter dan kerangka kerja baru untuk menilai kenyamanan manusia yang menggabungkan durasi getaran dengan pengolahan data konvensional (Do et al., 2018). Dapat disimpulkan bahwa variabilitas dalam litologi dan sifat mekanik batuan dasar diberbagai lokasi dan kedalaman menghasilkan kisaran nilai yang menggunakan berbagai hubungan yang diusulkan dalam proses pengambilan keputusan dalam memperkirakan panjang soket yang optimal (Durgunog̃lu, 2013). Makalah ini menggunakan analisis data sesus di sembilan wilayah metropolitan yang berbeda digunakan untuk mengevaluasi dampak stadion dan tim olahraga profesional pada pembangunan untu memperkirakan efektivitas pembangunan berbasis olahraga (Dye, n.d., 1990). Hasil perbandingan indeks kenyamanan termal dibandingkan dengan berpartisipasi dalam kuesioner online, hasil survey menunjukkan tingkat iklim yang tinggi, dengan variasi kecil

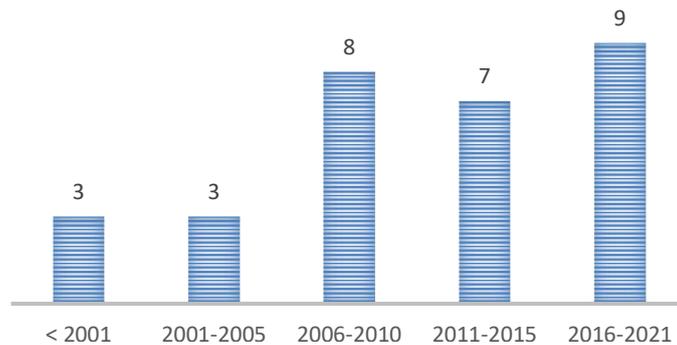
antar xona stadion dan antar gender (Ghani et al., 2021). Mengidentifikasi sebab dan akibat CCO dari proyek aktual sebagai studi kasus, pengumpulan data dilakukan dengan beberapa pendekatan kualitatif, studi pustaka, kunjungan lapangan, pemeriksaan dokumen, dan wawancara ahli semi terstruktur (Hansen et al., 2020). Pendekatan – faktor keberhasilan diidentifikasi dari literatur yang relevan dan kerangka CSF khusus proyek dibuat dengan membahas masalah, diskusi ini menghasilkan proyek ini memiliki proses keuangan yang efisien dan peserta proyek memiliki selera risiko yang melebihi penawar lainnya (Jefferies, 2006). Dalam pembangunan stadion menunjukkan bahwa konsep BOOT tidak diragukan lagi bahwa pengaturan yang sangat kompleks, yang membawa pada risiko sektor konstruksi yang tidak pernah dialami sebelumnya (Jefferies, 2002). Tiga alasan utama perubahan kontrak adalah (1) kesalahan identifikasi atau retractable sebagai salah satu spesifikasi keluaran, (2) adosi KPS tanpa studi kelayakan yang cermat dan (3) campur tangan pemerintah yang kuat seperti penangguhan hak atas nama dan larangan mengadakan acara berskala kecil atau kecil (Ke, 2014).

Untuk mensukseskan pembiayaan fase operasional dan pemeliharaan equestrian maka perlu mengidentifikasi risiko-risiko dalam skema public private partnership pada fase operasional dan pemeliharaan, sehingga dampak risiko tersebut dapat diminimalisir. (Kristiana & Sunandar, 2020). Risiko ini tidak mempertimbangkan proses perencanaan, dengan cara yang sama ditemukan bahwa jadwal proyek tidak realistis karena kendala lokasi tidak diperhitungkan saat jadwal disiapkan (Lavy et al., 2005). Masalah yang muncul selama pengembangan dan konstruksi stadion mempertimbangan risiko yang dihadapi dan pelajaran yang diambil (Liu et al., 2010). Studi kasus yang menantang untuk desain baru yang menjamin kenyamanan dan keamanan pakaian di lingkungan yang panas, fasad luar melindungi jendela dari bekas angin dan sinar matahari serta udara dan cahaya matahari masuk ke stadion melalui atap semi terbuka (Losi et al., 2021). Penelitian terowongan angin tentang distribusi tekanan permukaan pada penutup sepak bola, koefisien tekanan rata-rata ditentukan dengan faktor skala 250 menggunakan teknik pengukuran rata-rata area dan menerapkan metode nilai ekstrim (Marighetti et al., 2000). Dengan menempatkan kembali bullpens, menambahkan kursi outfield, menambahkan kursi level klub, menambahkan toko dan restoran di bagian depan dan penambahan kanopi dek atas dari baja telah menciptakan tampilan taman bola (stadion) kelas satu (McDonnell et al., 2007). Dengan diterapkan sistem manajemen K3 yang baik akan tercipta efisiensi dan aktivitas kinerja proyek untuk pembangunan yang berkelanjutan (Nawang Sari & Sutawijaya, 2017). Dua stadion utama dikembangkan oleh sektor swasta dengan bantuan Negara untuk mengurangi biaya dan risiko pemerintah (Searle & Searle, 2010). Keberhasilan penerapan pendekatan manajemen risiko membutuhkan kerjasama yang erat antara sponsor proyek, badan pengatur dan konsultan lokasi (Spencer, n.d., 2018). Manajemen risiko melakukan Pendekatan yang dilakukan terhadap risiko yaitu dengan memahami, mengidentifikasi dan mengevaluasi risiko suatu proyek. Tujuan dari studi ini adalah untuk menentukan jenis risiko yang memiliki dampak paling besar terhadap proyek dan menentukan jenis risiko yang memiliki kecenderungan risiko yang sering terjadi pada pekerjaan atap tersebut (Suhatmaja et al., 2018).

Bahwa pembangunan stadion baru untuk liga utama tim baseball (MLB) dapat meningkatkan kehadiran, kumpulan data yang mencakup semua tim analisis biaya menunjukkan bahwa peningkatan tiket penjualan tidak mengimbangi biaya stadion (Uni-, 2014). Potensi risiko kesehatan yang dapat ditimbulkan oleh kebakaran keadaan penggemar terutama paparan asap beracun yang dianggap berisiko bahwa sejumlah besar kimia yang dikeluarkan sangat

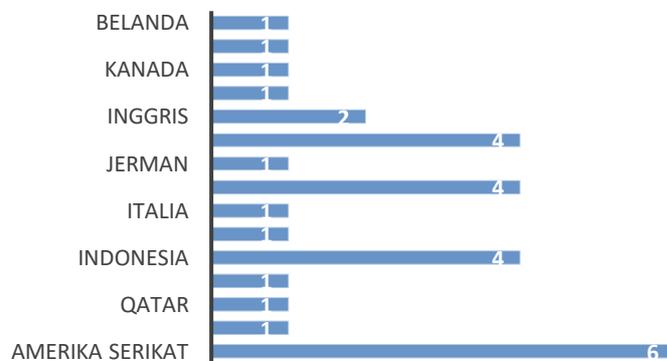
berbahaya (van Belle et al., 2010). Metodologi dan algoritma simulasi inovatif dengan parameter yang dimodifikasi yang dimaksudkan untuk meningkatkan simulasi dan analisis metode evakuasi yang digunakan di stadion (Xie et al., 2017). Berdasarkan analisis perbandingan dengan kerumunan yang terdampar dan kerumunan orang yang mengungsi pada waktu tertentu, EDTM menunjukkan terjadinya penghancuran jalan keluar atau zona jalur sempit (Q. Zhang et al., 2007). Dalam makalah ini, hirarki analitik fuzzy digunakan untuk penilaian risiko proyek konstruksi, dan untuk mengurutkan jenis untuk mencegah risiko yang signifikan (Y. Zhang & Liu, 2011)

Distribusi makalah yang ditinjau dari tahun publikasi disajikan pada Gambar. 2 ini menunjukkan jumlah makalah yang diterbitkan per periode 5 tahun ulasan sebelum 2001 hingga 2021.



**Gambar 3.** Berdasarkan tahun publikasi makalah yang ditinjau

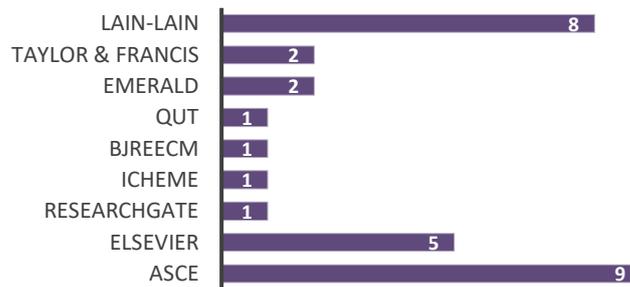
Sebanyak 30 makalah akademis yang dipilih membahas faktor risiko keamanan proyek stadion dengan berbagai metode di banyak metode negara berbeda dengan persyaratan berbeda. Oleh karena itu, Gambar 2. menampilkan publikasi dipilih menurut 15 negara asal (Belanda, Argentina, Kanada, Brazile, Inggris, Australia, Jerman, China, Italia, Israel, Indonesia, Turki, Qatar, Malaysia, dan Amerika Serikat). Makalah penelitian dari Amerika Serikat (AS) adalah peringkat pertama yang paling banyak melakukan penilaian risiko pada keamanan stadion kemudian Autralia, Chine, Indonesia menempati peringkat kedua.



**Gambar 4.** Berdasarkan negara makalah yang ditinjau

Sebanyak 30 makalah akademis yang dipilih membahas penilaian faktor risiko pada kontruksi bangunan stadion dari berbagai sumber publikasi terpercaya (ASCE, Elsevier,

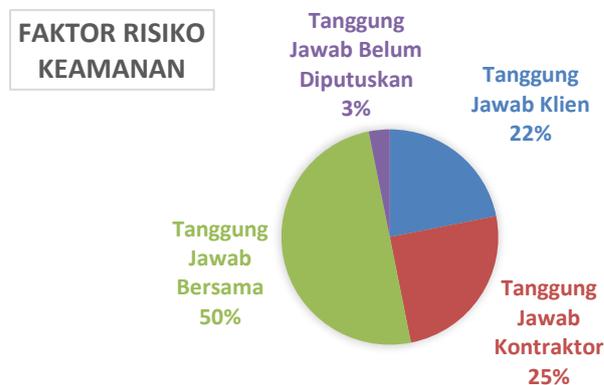
ResearchGate, Taylor & Francis, dan lain-lain). Oleh karena itu, Gambar 4. menampilkan publikasi dipilih menurut sumber publikasi.



**Gambar 5.** Berdasarkan SUMBER PUBLIKASI MAKALAH YANG DITINJAU

Faktor risiko keamanan pada kontruksi bangunan stadion yang berbeda dari makalah yang ditinjau serta dibahas. Oleh karena itu, seperti terlihat pada Tabel 1, semua faktor risiko keamanan tersebut diklasifikasikan menjadi empat kategori:

- Tanggung jawab klien : faktor risiko keamanan yang ditimbulkan dari proyek yang dipimpin baik dari segi visi dan harapan, perencanaan dan desain, penggunaan stadion, pengaruh pemangku kepentingan, operasi stadion, dampak lingkungan maupun pembiayaan terhadap stadion.
- Tanggung jawab kontraktor : faktor risiko keamanan pada tahap proses pembangunan, manajemen kontruksi, baik dari fisik bangunan, tenaga kerja dan lingkungan.
- Tanggung jawab Bersama : faktor risiko keamanan dari sebuah proyek yang ada telah disepakai untuk menjadi tanggung jawab bersama, baik pada saat proses pembangunan, penggunaan, dampak terhadap lingkungan atau bencana alam.
- Tanggung jawab belum diputuskan : faktor risiko keamanan dari sebuah proyek yang ada belum diputuskan untuk menjadi tanggung jawab pihak tertentu.

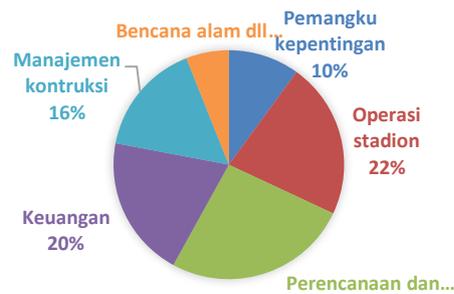


**Gambar 6.** Tanggung jawab faktor risiko

Gambar 6. menunjukkan peringkat tanggung jawab terhadap faktor risiko keamanan tertinggi adalah tanggung jawab bersama yaitu sebesar 50%, kemudian faktor risiko keamanan yang di tanggung oleh kontraktor yaitu sebesar 25%, selanjutnya faktor risiko keamanan yang di tanggung oleh klien adalah sebesar 22%, dan terakhir sebesar 3% adalah faktor risiko keamanan yang belum diputuskan.

**Tabel 2.** Identifikasi peristiwa berdasarkan skenario pemuatan yang memicu mode risiko

No.	Identifikasi	Keterangan
1.	Pemangku kepentingan	Pemerintah setempat, investor & pengelola stadion
2.	Operasi stadion	Penggunaan stadion, penonton, pemain dan kru lainnya
3.	Perencanaan dan desain	Desain pembangunan & desain pengembangan
4.	Keuangan	Biaya dalam pembanguna, biaya pemeliharaan & biaya pembangunan
5.	Manajemen konstruksi	Proses pembangunan, proses pengembangan & proses pemeliharaan
6.	Bencana alam	Kebakaran, gempa bumi & bencana alam lainnya



**Gambar 7.** Identifikasi faktor risiko

Gambar 7. mempresentasikan peringkat faktor risiko tertinggi adalah dalam perencanaan dan desain yaitu sebesar 26%, sedangkan faktor risiko dalam operasi stadion sebesar 22%, kemudian faktor risiko dalam keuangan sebesar 20%, selanjutnya faktor risiko pada manajemen konstruksi sebesar 16%, selain itu faktor risiko pada hal pemangku kepentingan sebesar 10%, dan terakhir sebesar 6% adalah faktor risiko jika terjadi bencana alam.

## KESIMPULAN

Berdasarkan identifikasi dari 30 makalah akademis yang ditinjau, paling banyak menggunakan jurnal tahun 2016-2021 sebanyak 9 jurnal dan 9 jurnal yang dipublikasikan oleh ASCE dengan nilai Q1. Adapun identifikasi faktor risiko yang ditinjau menyoroti 4 faktor risiko keamanan dan klasifikasi dalam 6 skenario mode risiko pada stadion. Hasilnya ditunjukkan sebagai berikut di bawah ini :

1. Dari dan hasil diskusi jurnal berdasarkan tanggung jawab faktor risiko keamanan menjadi paling tinggi menunjukkan pada Tanggung jawab Bersama (Shared Responsibility) sebanyak 50%. kemudian tanggung jawab kontraktor sebesar 25%, tanggung jawab klien sebesar 22%, dan terakhir sebesar 3% adalah yang belum diputuskan.
2. Faktor risiko tertinggi pada stadion adalah dalam perencanaan dan desain yaitu sebesar 26%, sedangkan faktor risiko dalam operasi stadion sebesar 22%, kemudian faktor risiko dalam keuangan sebesar 20%, selanjutnya faktor risiko pada manajemen konstruksi sebesar 16%, selain itu faktor risiko pada hal pemangku kepentingan sebesar 10%, dan terakhir sebesar 6% adalah faktor risiko jika terjadi bencana alam.

3. Disimpulkan bahwa pembangunan, pengembangan dan pemeliharaan stadion harus memperhatikan faktor risiko keamanan stadion yang disertakan sistem organisasi, perencanaan dan desain konstruksi, manajemen keuangan, standar penggunaan stadion, dan manajemen konstruksi untuk meminimalkan risiko lingkungan dan komersial serta memastikan operasi yang berkelanjutan ke dalam dan meningkatkan sistem operasi dalam menangani bahaya.
4. Identifikasi penilaian risiko keamanan stadion penting bagi pemerintah setempat, pemilik dan operator untuk memastikan keselamatan dan risiko untuk pengoperasian, pemeliharaan, pengembangan, dan perbaikan yang aman pada stadion sebagai konsekuensi dari kegagalan dapat berdampak sangat serius.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, I. M., Hashim, A. E., Wan-Ismail, W. Z., Isnin, Z., & Mohd-Nazeri, M. A. (2011). Spectators safety awareness in outdoor stadium facilities. *Procedia Engineering*, 20, 98–104. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.11.143>
- Aritua, B., Bower, D., & Turner, M. (2008). Managing the delivery of iconic football stadiums in England. *Proceedings of Institution of Civil Engineers: Management, Procurement and Law*, 161(2), 55–60. <https://doi.org/10.1680/mpal.2008.161.2.55>
- Bernhold, T., Lattuch, F., & Riemenschneider, F. (2015). Success Dimensions for Major Real Estate Projects: The Case of Stadium Development. *Baltic Journal of Real Estate Economics and Construction Management*, 2, 23. <https://doi.org/10.7250/bjreecm.2014.004>
- Brzozowski, A., Freeman, G., & Lee, J. C. (2005). The roof structure of the Jeju Worldcup Stadium. *Proceedings of the Structures Congress and Exposition*, 789–800. [https://doi.org/10.1061/40753\(171\)80](https://doi.org/10.1061/40753(171)80)
- Cabral, S., Francisco, A., & Jr, S. (2015). *event stadiums. January*. <https://doi.org/10.1080/16184742.2013.811607>
- Chen, Z., & Li, H. (2009). Discussion of “Safety Risk Identification and Assessment for Beijing Olympic Venues Construction” by Yu Sun, Dongping Fang, Shouqing Wang, Mengdong Dai, and Xiaoquan Lv. *Journal of Management in Engineering*, 25(2), 97–98. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)0742-597x\(2009\)25:2\(97\)](https://doi.org/10.1061/(asce)0742-597x(2009)25:2(97))
- Do, N. T., Gül, M., Abdeljaber, O., & Avcı, O. (2018). Novel Framework for Vibration Serviceability Assessment of Stadium Grandstands Considering Durations of Vibrations. *Journal of Structural Engineering*, 144(2), 04017214. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)st.1943-541x.0001941](https://doi.org/10.1061/(asce)st.1943-541x.0001941)
- Durgunog˘lu, H. T. (2013). *Foundation Geometry and Load Testing Reduces Uncertainty for a Sports Stadium*. 695–706. <https://doi.org/10.1061/9780784412763.052>
- Dye, R. F. (n.d.). *The Impact of Stadium and Area Development*.
- Ghani, S., Mahgoub, A. O., Bakochristou, F., & ElBialy, E. A. (2021). Assessment of Thermal Comfort Indices in an Open Air-Conditioned Stadium in Hot and Arid Environment. *Journal of Building Engineering*, 40, 102378. <https://doi.org/10.1016/j.job.2021.102378>
- Hansen, S., Rostiyanti, S. F., & Rif'at, A. (2020). Causes, Effects, and Mitigations Framework of Contract Change Orders: Lessons Learned from GBK Aquatic Stadium Project. *Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction*, 12(1), 05019008. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)la.1943-4170.0000341](https://doi.org/10.1061/(asce)la.1943-4170.0000341)

- Jefferies, M. (2002). Engineering , Construction and Architectural Management Article information: To cite this document: Users who downloaded this article also downloaded : About Emerald [www.emeraldinsight.com](http://www.emeraldinsight.com) Critical success factors of the BOOT procurement system : reflec.
- Jefferies, M. (2006). Critical success factors of public private sector partnerships: A case study of the Sydney SuperDome. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 13(5), 451–462. <https://doi.org/10.1108/09699980610690738>
- Ke, Y. (2014). Is public-private partnership a panacea for infrastructure development? the case of Beijing National Stadium. *International Journal of Construction Management*, 14(2), 90–100. <https://doi.org/10.1080/15623599.2014.899127>
- Kristiana, R., & Sunandar, A. (2020). Identifikasi Risiko Fase Operasional Dan Pemeliharaan Proyek Stadion Equestrian , Jakarta Berbasis Pendekatan Public Private Partnership. 9(2), 127–137.
- Lavy, S., Shapira, A., Botansky, Y., & Schexnayder, C. J. (2005). Challenges of Stadium Construction—Case Study. *Practice Periodical on Structural Design and Construction*, 10(3), 181–189. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)1084-0680\(2005\)10:3\(181\)](https://doi.org/10.1061/(asce)1084-0680(2005)10:3(181))
- Liu, Y. W., Zhao, G. F., & Wang, S. Q. (2010). *Many Hands , Much Politics , Multiple Risks – The Case of the 2008 Beijing Olympics Stadium*. 69. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8500.2009.00661.x>
- Losi, G., Bonzanini, A., Aquino, A., & Poesio, P. (2021). Analysis of thermal comfort in a football stadium designed for hot and humid climates by CFD. *Journal of Building Engineering*, 33(June 2020), 101599. <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2020.101599>
- Marighetti, J., Wittwer, A., De Bortoli, M., Natalini, B., Paluch, M., & Natalini, M. (2000). Fluctuating and mean pressure measurements on a stadium covering in wind tunnel. *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, 84(3), 321–328. [https://doi.org/10.1016/S0167-6105\(99\)00111-7](https://doi.org/10.1016/S0167-6105(99)00111-7)
- McDonnell, T. R., Poulos, T. D., & Stadler, R. M. (2007). Baseball stadium renovations at US cellular field. *New Horizons and Better Practices*. [https://doi.org/10.1061/40946\(248\)18](https://doi.org/10.1061/40946(248)18)
- Nawang Sari, L. C., & Sutawijaya, A. H. (2017). A Study of OHSAS 18001 Towards Sustainable Construction in Renovation Project Stadium Gelora Bung Karno , Indonesia. *Review of Integrative Business and Economics Research*, 6(1), 287–299.
- PROCURING SYDNEY ' S OLYMPIC STADIUM : A WORLD CLASS EVENT ? (1999).
- Searle, G., & Searle, G. (2010). *Uncertain Legacy : Sydney ' s Olympic Stadiums*. October 2013, 37–41. <https://doi.org/10.1080/096543102200001325>
- Spencer, A. L. (n.d.). a Risk Management Approach To Site Investigation.
- Suhatmaja, R., Chayati, N., & Taqwa, F. M. L. (2018). Analisis Risiko Dalam Pekerjaan Atap Stadion Renang Aquatic Senayan. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana, Departemen Teknik Sipil FT-UI, Depok, August*, 376–382.
- Uni-, T. (2014). *STADIUM CONSTRUCTION AND MINOR LEAGUE BASEBALL ATTENDANCE*. 32(1), 144–154. <https://doi.org/10.1111/coep.12016>
- van Belle, N. J. C., van Putten, E. M., de Groot, A. C., Meeussen, V. J. A., & Banus, S. (2010). Exposure assessment through realistic laboratory simulation of a soccer stadium fire. *Chemosphere*, 81(6), 794–799. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2010.06.080>

- Xie, H., Weerasekara, N. N., & Issa, R. R. A. (2017). Improved System for Modeling and Simulating Stadium Evacuation Plans. *Journal of Computing in Civil Engineering*, 31(3), 04016065. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)cp.1943-5487.0000634](https://doi.org/10.1061/(asce)cp.1943-5487.0000634)
- Zhang, Q., Liu, M., Liu, J., & Zhao, G. (2007). Modification of evacuation time computational model for stadium crowd risk analysis. *Process Safety and Environmental Protection*, 85(6 B), 541–548. <https://doi.org/10.1205/psep06026>
- Zhang, Y., & Liu, C. (2011). Fuzzy analytic hierarchy in project risk management - New stadium construction project in Weifang City. *Advanced Materials Research*, 243–249, 6362–6368. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.243-249.6362>