

PENILAIAN RESIKO KECELAKAAN KERJA PADA PROYEK GEDUNG BERDASARKAN MATRIKS RESIKO AS/NZS 2004

Rizky Ananda^a, M. Heri Zulfiar^{b*}

^a PLDP Production at PT. Putra Perkasa Abadi, Kalimantan Timur

^{b*} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

DOI: <https://doi.org/10.18196/bce.v4i1.21892>

Abstrak

Kekurangan kesadaran masyarakat tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menyebabkan kecelakaan kerja sendiri. Pada umumnya, ada banyak resiko yang mungkin terjadi selama pembangunan proyek. Untuk mengetahui penilaian resiko, penelitian ini secara langsung mengumpulkan dan mengolah data terhadap pekerjaan proyek gedung sekolah. Penelitian dilakukan dengan perhitungan skor pada kuisioner dan data pengamatan secara langsung menggunakan metode matriks resiko AS/NZS 4360:2004. Hasil analisis menunjukkan nilai resiko terendah ada pada pekerjaan pengecoran tangga yaitu sebesar 2,4. Resiko ditimbulkan oleh serpihan beton terkena mata dan resiko tertimpa concrete pump. Resiko terbesar ada pada pekerjaan bekisting kolom, yang diakibatkan oleh terjatuh saat pemasangan bekisting pracetak, terpukul palu, dan tertusuk paku. Resiko tertinggi menunjukkan bahwa kejadian ini paling sering terjadi dan memiliki dampak yang paling besar. Oleh karena itu, manajemen resiko yang dilakukan perlu menaruh perhatian pada pekerjaan dengan resiko terbesar. Rerata dari semua pekerjaan berada di kategori resiko rendah. Hal ini menunjukkan bahwa pekerjaan proyek pembangunan gedung ini memiliki manajemen resiko yang baik.

Kata Kunci: Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), Analisis resiko, Gedung Sekolah, matriks resiko AS/NZS 4360:2004

Abstract

Lack of public awareness of Occupational Safety and Health (K3) causes work accidents themselves. In general, there are many risks that may occur during project construction. To determine the risk assessment, this study directly collects and processes data on school building project work. The study was conducted by calculating scores on questionnaires and direct observation data using the AS/NZS 4360:2004 risk matrix method. The results of the analysis showed that the lowest risk value was in the stair casting work, which was 2.4. The risk is caused by concrete chips hitting the eyes and the risk of being hit by a concrete pump. The greatest risk is in column formwork work, which is caused by falling during the installation of precast formwork, being hit by a hammer, and being pierced by a nail. The highest risk indicates that this incident occurs most often and has the greatest impact. Therefore, the risk management carried out needs to pay attention to work with the greatest risk. The average of all jobs is in the low-risk category. This shows that this building construction project has good risk management.

Keywords: Occupational Health and Safety (K3), Risk analysis, School Building, risk matrix AS/NZS 4360:2004

Article History

Received

18 December 2023

Revised

31 January 2024

Accepted

15 February 2024

*Penulis korespondensi
herizulfiar@umy.ac.id

© 2025. Bulletin of Civil Engineering UMY

1 PENDAHULUAN

Kekurangan kesadaran masyarakat tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menyebabkan kecelakaan kerja pada pembangunan proyek konstruksi. Pada tahun 2015, tercatat 105.182 kasus kecelakaan kerja, dengan 2.375 kasus kecelakaan berat yang mengakibatkan kematian, dan hingga November 2016, tercatat 101.367 kasus, dengan konstruksi sebagai penyebab terbesar. (Helmianto dan Asih, 2023). Meskipun banyak peraturan perundang-undangan yang mengatur kesehatan dan

keselamatan kerja, tingkat kecelakaan di tempat kerja masih cukup tinggi (Balili dan Yuamita, 2022).

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan aspek penting dalam pekerjaan. Jika tempat kerja aman dan sehat, maka setiap orang dapat terus bekerja secara efektif dan efisien. (Butarbutar & Tanaamah, 2021). Menurut Salami (2022), setiap pekerjaan memiliki resiko kecelakaan dan tingkat resiko yang tidak selaras. Lingkungan kerja tertentu memiliki resiko kecelakaan yang jauh lebih tinggi daripada lingkungan kerja lainnya.

Untuk mengurangi atau menghilangkan bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan di tempat kerja maka diperlukan suatu manajemen resiko yang mengatur dan dapat menjadi acuan bagi konsultan, kontraktor, dan para pekerja konstruksi (Sari et al., 2022). Efektivitas fungsi manajemen resiko K3 dapat dilihat dari komitmen manajemen terhadap pencegahan dan pengendalian kecelakaan kerja melalui pengawasan. Manajemen harus menemukan dan memahami setiap aspek yang dapat mempengaruhi keselamatan (Rambe, 2023). Menurut Purwanto dan Vladimirovna (2022), sistem pengendalian K3 mampu mengurangi atau bahkan bisa saja menghilangkan resiko kecelakaan kerja. Konsep ini harus dilihat sebagai investasi jangka panjang yang menghasilkan keuntungan besar di masa depan.

Situasi saat ini, banyak penyedia jasa konstruksi yang belum memahami sepenuhnya pentingnya K3 dalam pelaksanaan pekerjaan. Banyak kecelakaan kerja yang terjadi selama konstruksi (K3). Selama pembangunan gedung, sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja belum digunakan sepenuhnya (Manik et al., 2021). Menurut Waleleng et al., (2020), K3 harus diterapkan secara menyeluruh dari perencanaan hingga pengelolaan hasil kegiatan. Manajemen resiko K3 adalah upaya untuk mengelola resiko untuk mencegah kecelakaan kerja secara menyeluruh, terencana dan terstruktur (Umam et al., 2020).

Atas permasalahan di atas, penelitian dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penanganan resiko pada pembangunan gedung sekolah di Kabupaten Bantul.

2 METODE PENELITIAN

Proyek yang menjadi objek dalam penelitian ini ialah salah satu gedung sekolah swasta di Kabupaten Bantul. Penelitian ini diawali dengan penyusunan kuesioner. Dalam proses penyusunan kuisisioner, unsur manajemen diperlukan untuk membuat pertanyaan untuk dapat menganalisis manajemen K3. Unsur-unsur manajemen adalah sumber daya yang memengaruhi bagaimana manajemen beroperasi untuk mencapai tujuannya. Adapun unsur-unsur manajemen Menurut Zulfiar (2021), yaitu *Man* (tenaga manusia), *Money* (dana atau biaya untuk mencapai tujuan), *Methods* (suatu cara yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan), *Materials* (bahan-bahan yang diperlukan dalam pekerjaan), dan *Machines* (perlengkapan sebagai alat bekerja).

2.1 Pengumpulan Data

Peneliti mengambil beberapa metode untuk memperoleh data-data teknis ataupun data umum terkait proyek pembangunan gedung, antara lain:

Metode Observasi

Metode observasi dapat dilakukan secara langsung dengan cara meninjau langsung lokasi proyek dengan cara tidak langsung yaitu peneliti mendokumentasikan gambar kerja.

Metode Wawancara

Dalam metode wawancara penulis/peneliti melakukan tanya jawab secara langsung dengan pihak-pihak yang terlibat dalam proyek. Dalam wawancara

tersebut penulis memperoleh hal-hal yang belum diketahui ataupun belum dimengerti sebelumnya sehingga mendapatkan beberapa arahan mengenai sesuatu pekerjaan.

Metode Deskriptif (Literatur)

Dalam metode *Deskriptif* atau *Literatur*, penulis menggunakan beberapa referensi yang dipakai untuk menunjang proses penyusunan laporan

Metode instrument

Metode ini dilakukan dengan menggunakan alat-alat bantu dalam penelitian seperti camera, alat tulis, dan alat bantu lainnya. Metode ini juga digunakan untuk pengambilan data yang di dapat dari proyek secara langsung pada waktu pelaksanaan di lapangan.

2.2 Pengambilan Data

Data primer

Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara meninjau proyek secara teratur selama proses pembangunan, melakukan wawancara atau menggali informasi dengan bertanya kepada tukang, mandor, konsultan pengawas, dan pihak yang terlibat dalam pelaksanaan proyek tentang pekerjaan yang kurang dipahami, serta termasuk pengukuran langsung terhadap material atau bahan-bahan yang digunakan dan foto situasi pelaksanaan pekerjaan.

Data Sekunder

Data sekunder berasal dari pihak-pihak terkait, seperti kontraktor, termasuk gambar teknis dan syarat-syarat pekerjaan yang meliputi WBS dan *Time schedule* beserta Kurva S.

2.3 Work Breakdown Structure (WBS)

Work Breakdown Structure (WBS) merupakan teknik yang dapat memecah proyek secara sistematis dan logis menjadi komponen-komponennya. Proses penyusunan dan penilaian kuisisioner dimulai dengan menentukan aktivitas proyek serta bagian pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja, selanjutnya dikaitkan dengan WBS (*Work Breakdown Structure*) yang telah disusun sebelumnya. Setiap tugas diidentifikasi agar dapat diawasi dengan mudah dan dipahami sehingga tujuan proyek dapat dicapai dengan cepat. Gambar 1 menunjukkan *Work Breakdown Structure* (WBS) pada objek penelitian. Pengolahan data pada penelitian ini dilakukan dengan berdasarkan hasil observasi dan kuisisioner yang diperoleh dari beberapa responden yang kemudian data tersebut akan diolah dengan mengacu pada perhitungan matriks resiko AS/NZS 4360:2004 (Standards Australia, 2004).

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Nilai Resiko Tiap Pekerjaan

Bilai resiko pekerjaan pondasi cakar ayam, kolo, *shear wall*, balok, plat lantai, dan tangga ditunjukkan pada Tabel 1. Dari data ini selanjutnya matriks nilai resiko dapat diperhitungkan seperti Tabel 2. Dari Tabel 1, terlihat bahwa nilai resiko masing-masing kejadian bervariasi. Nilai resiko terendah ada pada pekerjaan pengecoran tangga yaitu sebesar 2,4. Resiko ditimbulkan oleh serpihan beton terkena mata dan resiko tertimpa *concrete* pump. Resiko yang rendah menunjukkan bahwa dampak

dan frekuensi kejadiannya adalah yang paling kecil. Resiko terbesar ada pada pekerjaan bekisting kolom, yaitu sebesar 5,5. Resiko kejadian dapat berupa terjatuh saat pemasangan bekisting pracetak, terpukul palu, dan tertusuk paku. Resiko tertinggi menunjukkan bahwa kejadian ini paling sering terjadi dan memiliki dampak yang paling besar. Oleh karena itu, manajemen resiko

yang dilakukan perlu menaruh perhatian pada pekerjaan dengan resiko terbesar. Setelah menilai resiko tiap pekerjaan, matriks resiko pekerjaan dapat dibuat, seperti ditunjukkan pada Tabel 2. Tabel 2 menunjukkan bahwa rerata nilai resiko memiliki tingkat keparahan yang kecil dan kemungkinan terjadi kecil.

Tabel 1 Rata-Rata Nilai Resiko Tiap Pekerjaan

No	Kegiatan	Kejadian	Nilai Skala	Dampak	Nilai Skala	Nilai Resiko Kejadian x dampak
Struktur Bawah						
Pondasi Cakar Ayam						
1	Penggalian	Terkena alat kerja	2	Luka-luka dan cedera	1,7	3,4
		Terpeleset/tergelincir	2,2	Luka-luka	2,2	4,84
2	Pembesian	Tertimpa kerangka pembesian pracetak	2	Cidera dan patah tulang	2	4
		Terjepit pada kerangka pembesian	1,9	Luka-luka dan cedera	1,5	2,85
3	Pengecoran	Serpihan beton terkena mata	2,2	Luka-luka	2,1	4,62
		Tertimpa Concrete Pump	2	Luka-luka dan patah tulang	2	4
Struktur Atas						
Kolom						
4	Pembesian	Tergores kawat bendrat	2,3	Luka-luka	2	4,6
		Terjepit pada kerangka pembesian	2,2	Luka-luka	2,3	5,06
		Terjatuh pada saat pemasangan bekisting pracetak	2,2	Cidera dan patah tulang	2,3	5,06
5	Bekisting	Terpukul palu	2,2	Luka-luka dan cedera	2,5	5,5
		Tertusuk paku	2,4	Luka-luka dan cedera	2,3	5,52
		Serpihan beton terkena mata	2,2	Luka-luka	2,3	5,29
6	Pengecoran	Terjatuh pada saat pengecoran	1,9	Cidera dan patah tulang	2	3,8
		Concrete Pump				
Struktur Atas						
Shear Wall						
7	Pembesian	Tergores kawat bendrat	2,3	Luka-luka	2,1	4,83
		Terjepit pada kerangka pembesian	2	Luka-luka	1,7	3,4
		Terjatuh pada saat pemasangan bekisting pracetak	2,1	Cidera dan patah tulang	1,8	3,78
8	Bekisting	Terpukul palu	2,3	Luka-luka dan cedera	2,1	4,83
		Tertusuk paku	2,2	Luka-luka dan cedera	2,2	4,84
		Serpihan beton terkena mata	2,2	Luka-luka	2,1	4,62
9	Pengecoran	Terjatuh pada saat pengecoran	1,9	Cidera dan patah tulang	1,7	3,23
Struktur Atas						
Balok						
10	Pembesian	Tergores kawat bendrat	2,3	Luka-luka	2,2	4,84
		Terjepit pada kerangka pembesian	2	Luka-luka	1,8	3,6
		Terjatuh pada saat pemasangan bekisting pracetak	2,3	Cidera dan patah tulang	2,1	4,83
		Terjatuh pada saat pemasangan bekisting pracetak	2	Cidera dan patah tulang	1,8	3,6
11	Bekisting	Terpukul palu	2,3	Luka-luka dan cedera	2,2	5,06
		Tertusuk paku	2,2	Luka-luka dan cedera	2,4	5,28
		Serpihan beton terkena mata	2,1	Luka-luka	2,2	4,62
12	Pengecoran	Tertimpa Concrete Pump	2	Cidera dan patah tulang	1,9	3,8
Struktur Atas						
Plat Lantai						
13	Pembesian	Tergores kawat bendrat	2,2	Luka-luka	2,4	5,28
		Terjepit pada kerangka pembesian	2,2	Luka-luka	2,2	4,84
		Terjatuh pada saat pemasangan bekisting pracetak	2,1	Cidera dan patah tulang	2	4,2
14	Bekisting	Terpukul palu	2,3	Luka-luka dan cedera	2,3	5,29
		Tertusuk paku	2,5	Luka-luka dan cedera	2,2	5,5
		Serpihan beton terkena mata	2,3	Luka-luka	2	4,6
15	Pengecoran	Tertimpa Concrete Pump	1,7	Cidera dan patah tulang	1,9	3,23
Struktur Atas						
Tangga						
16	Pembesian	Tergores kawat bendrat	2	Luka-luka	1,8	3,6
		Terjepit pada kerangka pembesian	1,8	Luka-luka	2	3,6
		Terjatuh pada saat pemasangan bekisting pracetak	1,6	Cidera dan patah tulang	1,9	3,04
17	Bekisting	Terpukul palu	2,2	Luka-luka dan cedera	2,1	4,62
		Tertusuk paku	2,1	Luka-luka dan cedera	2,1	4,41
		Serpihan beton terkena mata	2,3	Luka-luka	2	5,25
18	Pengecoran	Tertimpa Concrete Pump	1,7	Cidera dan patah tulang	1,9	2,4

Tabel 2 Matriks Resiko Pekerjaan

Pondasi Cakar Ayam					
Kemungkinan	Keparahan				
	Tidak Signifikan (1)	Kecil (2)	Sedang (3)	Besar (4)	Extreme (5)
Tidak Terjadi (1)	✓				
Kemungkinan Kecil (2)	✓	✓✓✓✓			
Kemungkinan Sedang (3)					
Kemungkinan Besar (4)					
Hampir Pasti (5)					
Kolom					
Tidak Terjadi (1)		✓			
Kemungkinan Kecil (2)		✓✓✓✓✓✓			
Kemungkinan Sedang (3)					
Kemungkinan Besar (4)					
Hampir Pasti (5)					
Shear Wall					
Kemungkinan	Keparahan				
	Tidak Signifikan (1)	Kecil (2)	Sedang (3)	Besar (4)	Extreme (5)
Tidak Terjadi (1)	✓				
Kemungkinan Kecil (2)	✓✓	✓✓✓			
Kemungkinan Sedang (3)					
Kemungkinan Besar (4)					
Hampir Pasti (5)					
Balok					
Kemungkinan	Keparahan				
	Tidak Signifikan (1)	Kecil (2)	Sedang (3)	Besar (4)	Extreme (5)
Tidak Terjadi (1)					
Kemungkinan Kecil (2)	✓✓✓	✓✓✓✓✓			
Kemungkinan Sedang (3)					
Kemungkinan Besar (4)					
Hampir Pasti (5)					
Plat Lantai					
Kemungkinan	Keparahan				
	Tidak Signifikan (1)	Kecil (2)	Sedang (3)	Besar (4)	Extreme (5)
Tidak Terjadi (1)	✓				
Kemungkinan Kecil (2)		✓✓✓✓✓✓			
Kemungkinan Sedang (3)					
Kemungkinan Besar (4)					
Hampir Pasti (5)					
Tangga					
Kemungkinan	Keparahan				
	Tidak Signifikan (1)	Kecil (2)	Sedang (3)	Besar (4)	Extreme (5)
Tidak Terjadi (1)	✓✓	✓			
Kemungkinan Kecil (2)	✓	✓✓✓			
Kemungkinan Sedang (3)					
Kemungkinan Besar (4)					
Hampir Pasti (5)					

3.2 Rata-Rata Nilai Resiko Keseluruhan

Dari analisa yang ditunjukkan pada Tabel 3. Pekerjaan struktur bawah memperoleh nilai resiko rata-rata sebesar 3,95 dan menunjukkan bahwa pada pekerjaan struktur bawah memiliki potensi “**resiko rendah**”, sedangkan pada pekerjaan struktur atas diperoleh nilai resiko rata-rata sebesar 4,43 yang menunjukkan bahwa pada pekerjaan struktur atas memiliki potensi “**resiko rendah**”. Resiko tertinggi ada pada pekerjaan “**Struktur Atas**”. Hal ini dikarenakan banyaknya kejadian pada pekerjaan struktur atas. Dan analisis data tentang tingkat resiko suatu kejadian ada pada kegiatan pembesian dengan kejadian “**Tergores Kawat Bendrat**”. Jadi ketika pekerja tidak memakai APD (Alat Pelindung Diri) dengan lengkap khususnya sarung tangan, maka pekerja sangat beresiko terkena luka-luka pada bagian tangannya. Adapun kejadian yang beresiko lainnya yaitu “**Serpihan Beton Ready Mix Terkena Mata**” pada saat pengecoran menggunakan bucket. Hal ini dikarenakan para pekerja tidak ada tempat berlindung pada saat pengecoran dengan menggunakan *Concrete Pump*.

Tabel 3 Hasil Nilai Resiko Keseluruhan

No	Pekerjaan	Sub Pekerjaan	Rata-Rata Nilai Resiko	Kategori
1	Struktur Bawah	Pondasi Cakar Ayam	3,95	Resiko Rendah
2	Struktur Atas	Kolom Shear Wall Balok Plat Lantai Tangga	4,43	Resiko Rendah
Rata-Rata Keseluruhan Resiko			4,19	Resiko Rendah

4 KESIMPULAN

Hasil analisis menunjukkan nilai resiko terendah ada pada pekerjaan pengecoran tangga yaitu sebesar 2,4. Resiko ditimbulkan oleh serpihan beton terkena mata dan resiko tertimpa *concrete pump*. Resiko terbesar ada pada pekerjaan bekisting kolom, yaitu sebesar 5,5. Resiko kejadian dapat berupa terjatuh saat pemasangan bekisting pracetak, terpukul palu, dan tertusuk paku. Resiko tertinggi menunjukkan bahwa kejadian ini paling sering

terjadi dan memiliki dampak yang paling besar. Oleh karena itu, manajemen resiko yang dilakukan perlu menaruh perhatian pada pekerjaan dengan resiko terbesar.

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan nilai resiko rata-rata sebesar 4,19 dengan kategori tingkat **“Resiko Rendah”**. Pekerjaan struktur bawah di dapat nilai resiko rata-rata sebesar 3,95 dengan kategori tingkat **“Resiko Rendah”**. Pekerjaan struktur atas di dapat nilai resiko rata-rata sebesar 4,43 dengan kategori tingkat **“Resiko Rendah”**. Faktor kecelakaan kerja yang beresiko pada proyek pembangunan gedung. Faktor kecelakaan kerja yang sering terjadi adalah pada pekerjaan pembesian. Faktor dari suatu kejadian pada pekerjaan pengecoran yaitu serpihan beton *Ready Mix* terkena mata pekerja pada saat pengecoran menggunakan *Concrete Pump*.

5 DAFTAR PUSTAKA

- Balili, S., & Yuamita, F. (2022). Analisis Pengendalian Resiko Kecelakaan Kerja Bagian Mekanik Pada Proyek PLTU Ampana (2x3 MW) Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 1(2), 61-69.
- Helmianto, A., & Asih, A. Y. P. (2023). Literature Review: Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Kecelakaan Kerja pada Pekerja Proyek Konstruksi Gedung Bertingkat. *Jurnal Sosial dan Teknologi*, 3(1), 34-43.
- Indonesia. (2002). Undang-Undang Republik Indonesia tentang Bangunan Gedung. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung, 1, 1–5.
- Manik, H., Puspasari, V. H., Nuswantoro, W., & Purwantoro, A. (2021). The Main Key To Implementation of K3 In The Muhammadiyah Building Project Palangka Raya Kampus II During Pandemic. *Jurnal Civil Engineering Study*, 1(01), 14-18.
- Purwanto, D., & Vladimirovna, K. E. (2022). Implementasi Sistem Manajemen K3 Saat Pandemi COVID-19 Pada Proyek Pedestrian Dago Kota Sukabumi. *Jurnal Teslink: Teknik Sipil dan Lingkungan*, 4(1), 73-85.
- Rambe, D., & Susilawati, S. (2023). Faktor-Faktor Penyebab Terjadinya Kecelakaan Kerja Pada Karyawan Konstruksi Bangunan Gedung: Studi Literatur Review. *Nanggroe: Jurnal Pengabdian Cendikia*, 2(3).
- Salami, I. R. S. (2022). Kesehatan dan keselamatan Lingkungan Kerja: Edisi Revisi. UGM PRESS.
- Sari, K. P., Chairi, M., & Helin, R. P. (2022). Analisis Resiko K3 Pada Proyek Gedung Rsud Pasaman Barat Dengan Metode Hirarc. *JURNAL RIVET*, 2(01), 25-31.
- Umam, K., Hidayati, N., Saputro, Y. A., Zaroh, D. F., & Rochmanto, D. (2020). Kajian Sistem Manajemen K3 dan Tingkat Kecelakaan Kerja pada Pekerjaan Struktur Baja di Pltu Tanjung Jati B Unit 5 & 6 Jepara. *J. Disprotek*, 11(2), 93-101.
- Waleleng, V., Doda, D. V. D., & Manampiring, A. E. (2020). Hubungan antara Promosi Kesehatan dan Keselamatan Kerja dengan Tindakan Pencegahan Covid-19 Pada Pegawai Rumah Sakit. *Sam Ratulangi Journal of Public Health*, 1(2), 052-060.
- Zai, M. I. I. (2021). Penilaian Kerentanan Bangunan Terhadap Gempa Bumi Pada Gedung Perkuliahan Berantai Tinggi Di Yogyakarta (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta).
- Zulfar, M. H. (2021). Metode Konstruksi Jalan dan Jembatan. Yogyakarta: UMY Press.
- Zulfar, M. H. (2022). Manajemen Kontruksi Lingkup Waktu dan Biaya. Yogyakarta: UMY Press.
- Zulfar, M. H., Tamin, T., Priyadi, K. S., & Irwan, I. (2015). Identifikasi Faktor Dominan Penyebab Kerentanan Bangunan di Daerah Rawan Gempa, Provinsi Sumatera Barat. *Semesta Teknika*, 17(2), 116–125.

[This page is intentionally left blank]