



Peningkatan Pengetahuan Keselamatan dan Keamanan Konstruksi Rumah Tinggal di Kelurahan Karang Joang, Kota Balikpapan

Indira Anggriani¹; Riyan Benny Sukmara²; Ariyaningsih^{3*}

¹Program Studi Matematika, Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan

²Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan

³Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan

^{3*}Email: ariyaningsih@lecturer.itk.ac.id

Abstrak

Keselamatan dan keamanan dalam konstruksi merupakan aspek vital dalam kehidupan masyarakat, terutama dalam konteks pembangunan tempat tinggal. Ditambah lagi dengan kondisi geografis Balikpapan yang rentan terhadap bencana alam seperti tanah longsor, banjir, dan kebakaran menimbulkan tantangan tambahan dalam memastikan keamanan dan keselamatan infrastruktur perumahan. Sebagai contohnya adalah bencana longsor yang terjadi di Kelurahan Karang Joang pada tahun 2021 serta minimnya pengetahuan tentang keselamatan dan keamanan konstruksi rumah tinggal, mengakibatkan kerusakan pada puluhan rumah penduduk di kelurahan tersebut. Metode pengabdian yang digunakan adalah metode *waterfall* dengan prinsip-prinsip *user-centered design*. Makalah ini bertujuan untuk membahas kegiatan pengabdian kepada masyarakat tentang pemahaman praktis penerapan standar keamanan konstruksi pada rumah tinggal, termasuk penggunaan material yang tepat dan teknik bangunan yang aman. Melalui program ini, masyarakat mendapatkan pengetahuan yang lebih baik tentang bagaimana menghadapi risiko bencana, serta menjadi lebih mampu mengambil tindakan preventif dan responsif saat terjadi keadaan darurat. Hasil dari persebaran kuesioner didapatkan bahwa terjadi perbedaan yang signifikan terhadap level pengetahuan masyarakat. Dalam hal pengetahuan desain konstruksi, lebih dari 50% (dari 3 orang menjadi 13 orang) warga menjawab bahwa mereka telah mengetahui desain konstruksi yang aman setelah mendengarkan materi pengabdian masyarakat. Hasil yang sama juga terjadi pada pengetahuan metode, lebih dari 50% (dari 3 orang menjadi 11 orang) responden telah mengetahui metode konstruksi yang tepat untuk wilayahnya setelah mengikuti pemaparan pengabdian masyarakat ini.

Kata Kunci: keselamatan, keamanan, konstruksi, rumah tinggal, keselamatan dan keamanan

Abstract

In the context of residential development, safety and security in construction are essential components of the lifestyle of individuals. The geographical condition of Balikpapan, which is susceptible to natural disasters such as landslides, floods, and fires, presents additional obstacles to the provision of safe and secure housing infrastructure. An example of this is the landslide disaster that happened in Karang Joang Village in 2021, which was caused by a lack of awareness regarding the safety and security of residential construction. The resulting damage to numerous houses in the village was significant. This paper tries to examine the practical implementation of construction safety standards in residential homes, including the use of safe building techniques and appropriate materials, through community service activities. This program provided the community with a more comprehensive understanding of disaster risk management and enhanced their ability to take proactive and reactive measures in the event of an emergency. The results of the questionnaire distribution shows that there was a significant difference in the level of community knowledge. In terms of construction design knowledge, more than 50% (from 3 people to 13 people) of residents answered that they already knew the safe construction design after listening to the community service presentation. The same result also occurred in the knowledge of methods, more than 50% (from 3 people to 11 people) of respondents have known the right construction method for their area after attending this community service presentation.

Keywords: safety, security, construction, home, safety and security

1. Pendahuluan

Keselamatan dan keamanan dalam konstruksi merupakan aspek vital dalam kehidupan masyarakat, terutama dalam konteks pembangunan tempat tinggal (Prasetyono & Dani, 2022). Sebuah rumah yang aman tidak hanya menyediakan tempat berlindung, tetapi juga memberikan rasa nyaman dan kepercayaan

kepada penghuninya (Anatasya & M, 2021). Namun, dalam praktiknya, sering kali pembangunan rumah oleh masyarakat tidak memperhatikan risiko-risiko potensial (Tiurma Elita Saragi, 2019) yang mungkin terjadi pada struktur bangunan, baik itu disebabkan oleh faktor lingkungan maupun dari keandalan struktur itu sendiri (Almaskati et al., 2024).

Sebagai contoh kasus, kejadian longsor parah yang terjadi di Jl. Sungai Wain, Kelurahan Karang Joang pada tahun 2021 (Zakaria, 2021). Kejadian longsor tersebut berdampak pada hampir 90% rumah yang berada di lokasi tersebut. Berdasarkan hasil observasi, terlihat bahwa kondisi rumah warga sebagian besar memang tidak didesain sesuai dengan standar keamanan konstruksi. Selain itu, kondisi di lapangan menggambarkan bahwa warga masih banyak yang tidak sadar akan bahaya yang mengancam, sehingga terdapat pula bangunan yang posisinya berada pada daerah yang sangat rawan bahaya, khususnya longsor.

Lokasi kegiatan di RT 33 Kelurahan Karang Joang dipilih secara strategis untuk memastikan dampak yang signifikan pada masyarakat setempat. RT 33 Kelurahan Karang Joang dipilih karena daerah ini rawan terhadap bencana, terutama bencana longsor. Diketahui bahwa sepanjang tahun 2021, sebanyak 12 rumah yang kondisinya rusak parah. Kondisi ini memperparah akses dan kegiatan warga setempat.



Gambar 1. Kejadian Longsor di Wilayah Studi

Oleh karena itu, untuk mengantisipasi hal serupa terjadi, maka pengetahuan tentang keamanan dan keselamatan struktural menjadi sangat penting (Tiorma Elita Saragi, 2019) dalam upaya mencapai bangunan yang kokoh dan aman untuk dihuni (Idham, 2021). Keamanan yang dimaksud berkenaan dengan penggunaan material bangunan (Arman et al., 2021). Pelatihan akan fokus pada pemahaman praktis tentang penerapan standar keamanan konstruksi pada rumah tinggal mereka, termasuk penggunaan material yang tepat (Tiorma Elita Saragi, 2019) dan teknik bangunan yang aman (Alexander et al., 2019).

Pemahaman terhadap prinsip-prinsip dasar keamanan konstruksi adalah langkah awal yang krusial dalam mencegah kegagalan struktural yang dapat membahayakan kehidupan manusia (Endroyo, 2009). Dengan memperhatikan faktor-faktor seperti pemilihan material yang tepat, desain struktur yang sesuai, dan metode konstruksi yang aman, maka masyarakat dapat meminimalisir risiko kecelakaan atau kerusakan struktural yang dapat terjadi (Tiorma Elita Saragi, 2019).

Lebih dari sekadar meningkatkan keamanan tempat tinggal, kegiatan ini juga diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya tindakan preventif dan responsif dalam menghadapi bencana (Mushar et al., 2021). Dengan memiliki pengetahuan dan keterampilan yang tepat, masyarakat dapat lebih mandiri dalam melindungi diri mereka sendiri dan tetangga mereka dari ancaman bencana (Kadek et al., 2021). Selain manfaat lokal, kegiatan ini juga akan mendukung visi Balikpapan sebagai gerbang utama IKN Nusantara dengan menjadi pelopor dalam upaya pengurangan risiko bencana berbasis komunitas di wilayah Kalimantan, khususnya Kalimantan Timur (Wardhana, 2021). Dengan melibatkan masyarakat secara aktif dalam proses ini, diharapkan dapat tercipta komunitas yang lebih tangguh dan berdaya dalam menghadapi tantangan masa depan (Praditya et al., 2023).

Berdasarkan fakta lapangan di atas, maka penyelenggaraan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk menyelenggarakan sosialisasi dan pelatihan terkait dengan keamanan dan keselamatan konstruksi, dengan fokus utama pada pembangunan rumah tinggal. Melalui sosialisasi, masyarakat akan diberikan pemahaman yang lebih baik tentang risiko bencana yang ada di sekitar mereka, serta langkah-langkah yang dapat diambil untuk mengurangi dampaknya.

2. Bahan dan Metode

Pengabdian masyarakat ini memakai metode *waterfall*. Penerapan model *waterfall* pada pengabdian masyarakat ini mengintegrasikan prinsip-prinsip *user-centered design* untuk memastikan relevansi solusi yang dihasilkan. Metode *waterfall* adalah model pengembangan sistem yang berjalan secara berurutan, dari tahap perencanaan hingga implementasi. Setiap tahap harus selesai sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Sedangkan *user-centered design* adalah perancangan yang menempatkan pengguna sebagai pusat perhatian. Semua keputusan desain diambil dengan mempertimbangkan kebutuhan, keinginan, dan batasan pengguna. Berikut merupakan tahapan dari pengabdian Masyarakat yang dimaksud.

2.1 Tahap Pendahuluan

Pada tahap ini, dilakukan survei lapangan guna mengevaluasi kondisi aktual bangunan tempat tinggal

masyarakat dan mengidentifikasi potensi bahaya yang dapat membahayakan mereka. Tim survei menyelidiki secara langsung struktur bangunan, mencatat material yang digunakan, kerusakan fisik, serta menganalisis faktor lingkungan seperti kemiringan tanah dan kepadatan vegetasi. Informasi yang terkumpul akan menjadi dasar untuk merumuskan rekomendasi perbaikan dan tindakan pencegahan yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Gambar 2 merupakan foto dimana tim melakukan wawancara kepada Ketua RT untuk mengetahui permasalahan yang ada di wilayah pengabdian masyarakat dan kendala-kendala yang dialami oleh warga.



Gambar 2. Wawancara dengan Mitra

2.2 Tahap Identifikasi Masalah dan Penyiapan

Alternatif solusi masalah-masalah yang telah diidentifikasi dari hasil survei lapangan diklasifikasikan untuk mengidentifikasi berbagai potensi bahaya yang dapat membahayakan masyarakat. Langkah berikutnya adalah menyusun serangkaian alternatif solusi yang dapat diimplementasikan untuk mengurangi risiko bencana yang dihadapi. Proses ini melibatkan analisis mendalam terhadap berbagai faktor yang memengaruhi keamanan masyarakat, termasuk lingkungan fisik dan sosial.

2.3 Tahap Penyusunan Program dan Materi Sosialisasi & Pelatihan

Pada tahap ini, dilakukan penyusunan program kegiatan yang mencakup pembuatan *timeline* detail dan alokasi sumber daya yang diperlukan. Langkah-langkah tersebut meliputi identifikasi prioritas kegiatan, penjadwalan waktu pelaksanaan, dan penentuan anggaran. Selain itu, tahap ini juga melibatkan penyusunan materi sosialisasi dan pelatihan yang informatif dan menarik bagi masyarakat. Materi disusun dengan memperhatikan kebutuhan dan karakteristik audiens, serta menggunakan pendekatan yang mudah dipahami. Tujuannya adalah untuk memastikan efektivitas program dalam menyampaikan informasi dan keterampilan yang diperlukan bagi masyarakat dalam menghadapi risiko bencana dan memastikan tempat tinggalnya sudah sesuai dengan standar keandalan bangunan.

2.4 Tahap Komunikasi dengan Mitra

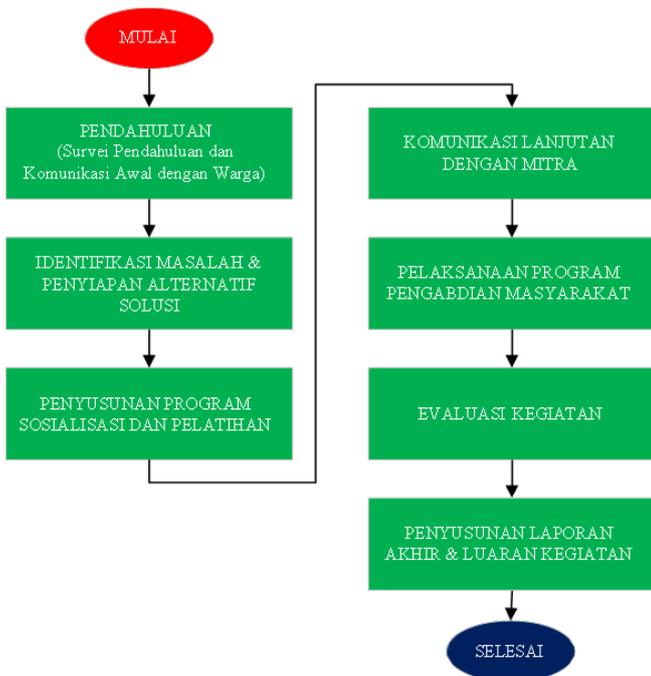
Langkah selanjutnya adalah berkomunikasi dengan mitra terkait, termasuk Ketua RT 33 Kelurahan Karang Joang. Dalam proses ini, upaya dilakukan untuk mencapai kesepakatan terkait jadwal pelaksanaan kegiatan dan rincian program. Melalui dialog aktif dengan mitra lokal, akan dibahas berbagai aspek teknis dan logistik untuk menentukan waktu yang sesuai dan menyelaraskan program dengan kebutuhan serta ketersediaan sumber daya. Tujuannya adalah untuk memastikan kolaborasi yang efektif dan kerja sama yang berkelanjutan dalam melaksanakan kegiatan pengabdian masyarakat yang dapat memberikan dampak yang signifikan bagi komunitas setempat.

2.5 Tahap Pelaksanaan Program

Setelah berkomunikasi dengan mitra, langkah berikutnya adalah memasuki tahap pelaksanaan kegiatan. Dalam tahap ini, masyarakat diundang untuk mengikuti program sosialisasi dan pelatihan mengenai keselamatan dan keamanan bangunan. Masyarakat juga diberi *pretest* untuk mengetahui pengetahuan dan kesadaran mereka sebelum diberi materi tentang keselamatan konstruksi. Berbagai topik dibahas, termasuk teknik konstruksi yang aman, identifikasi bahaya potensial, dan langkah-langkah preventif. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan masyarakat dalam menghadapi risiko bencana serta memberikan mereka kepercayaan diri dalam membangun lingkungan yang lebih aman.

2.6 Tahap Evaluasi

Tahapan ini merupakan waktu yang penting untuk mengevaluasi dan merenungkan pelaksanaan program kegiatan. Hasil evaluasi ini menjadi panduan berharga untuk perbaikan dan pengembangan kegiatan di masa depan. Dengan meninjau kembali proses dan hasil dari program yang telah dilaksanakan, tim dapat mengidentifikasi keberhasilan, tantangan, dan peluang yang muncul selama pelaksanaan. Pada tahap ini juga dilakukan *posttest* untuk mengetahui apakah pengabdian masyarakat yang telah dilakukan dapat meningkatkan pengetahuan dan kesadaran dari warga. Kolaborasi antara mitra lokal dan masyarakat akan memastikan kesuksesan dan dampak yang berkelanjutan dari program ini. Gambar 3 merupakan tahapan pengabdian masyarakat dari pendahuluan hingga tahap evaluasi.



Gambar 3. Tahapan Pelaksanaan Pengabdian Masyarakat



Gambar 4. Pelaksanaan Pengabdian Masyarakat

3. Hasil dan Pembahasan

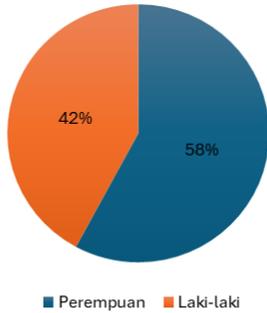
Dalam konteks program pengabdian masyarakat ini, dilakukan sosialisasi untuk meningkatkan kesadaran masyarakat akan risiko bencana di sekitar tempat tinggal warga RT 33, Kelurahan Karang Joang Kota Balikpapan. Diketahui juga dalam survei pendahuluan, bahwa mayoritas masyarakat di Kelurahan Karang Joang, khususnya di RT 33, belum sepenuhnya mengadopsi praktik keselamatan dalam konstruksi rumah mereka. Oleh karena itu, penyelenggaraan program sosialisasi yang terstruktur dan terarah ini sangat membantu memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang potensi risiko bencana yang dapat terjadi, penyebabnya, dan langkah-langkah preventif yang dapat diambil.

Program pengabdian masyarakat ini dilakukan pada tanggal 28 Mei 2024, di Balai RT 33 Kelurahan Karang Joang, Balikpapan. Jumlah peserta yang datang adalah 19 orang. Pengabdian ini meliputi 3 inti acara yaitu pembukaan, pemberian materi, dan evaluasi serta penutupan.

Sebelum melakukan sosialisasi, tim melakukan pembagian kuesioner untuk mengetahui level pengetahuan peserta terkait keselamatan konstruksi. Materi yang disampaikan pada pengabdian masyarakat ini terdiri dari tiga materi pokok, yaitu: (i) Risiko dan Ancaman Bencana, (ii) Keamanan Konstruksi, dan (iii) Peningkatan Pengetahuan Masyarakat. Berikut merupakan inti dari pemaparan materi pengabdian Masyarakat ini.

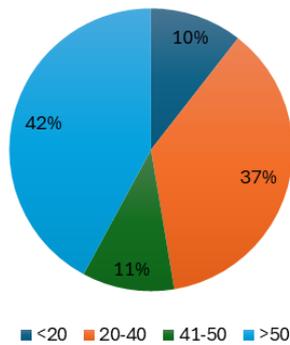
- a. Risiko dan Ancaman Bencana di Balikpapan
Materi awal yang disampaikan adalah mengenai bencana yang terdapat di wilayah Karang Joang khususnya RT 33. Bencana-bencana yang sering terjadi adalah banjir dan tanah longsor. Pada sesi ini, pemateri memberikan gambaran tentang dampak termasuk kerugian yang ditimbulkan oleh bencana-bencana yang eksis tersebut.
- b. Keamanan Konstruksi
Materi pada sesi ini diawali dengan pengenalan kepada warga tentang Bangunan di Permen PU No. 29/PRT/M/2006. Pada Permen tersebut juga diberikan pengetahuan tentang persyaratan pokok bangunan sederhana tahan gempa. Kemudian, jenis-jenis bahan bangunan yang cocok untuk wilayah pengabdian masyarakat dipresentasikan pada sesi ini. Pada bagian struktur bangunan dijelaskan tentang pondasi, *sloof*, kolom, balok keliling, dan struktur atap.
- c. Peningkatan Pengetahuan Masyarakat
Pada sesi diskusi ini, warga diberi kesempatan untuk menngonsultasikan bangunan mereka atau masalah-masalah yang ada di rumah mereka. Kemudian di akhir acara, kuesioner untuk *posttest* diberikan.

Komposisi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin



Gambar 5. Data Jenis Kelamin Peserta Pengabdian Masyarakat

Komposisi Responden Berdasarkan Umur



Gambar 6. Data Usia Peserta Pengabdian Masyarakat

Sembilan belas orang yang datang di acara pengabdian masyarakat mengisi *pretest* dan *posttest*. Komposisi responden berdasarkan jenis kelamin dapat dilihat pada Gambar 5. Jenis kelamin perempuan mendominasi sebagai peserta pengabdian masyarakat mengenai keselamatan konstruksi ini, yaitu sekitar 58%, sedangkan jenis kelamin perempuan sebesar 42% dari total peserta yang ada. Adapun Gambar 6 menunjukkan komposisi peserta berdasarkan umur. Diketahui bahwa peserta pengabdian masyarakat ini mayoritas adalah usia lebih dari 50 tahun, yaitu 42% disusul dengan usia produktif yaitu sebanyak 37% (usia 20-40).

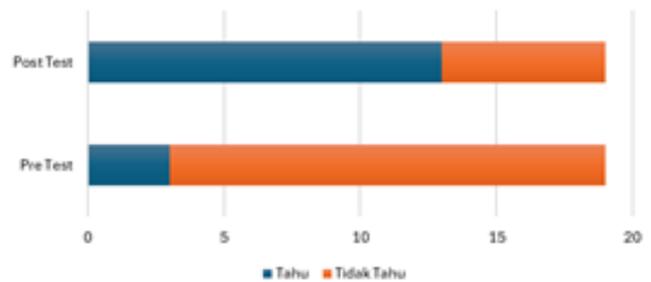
Untuk mengukur keberhasilan program pengabdian masyarakat ini, *pretest* dan *posttest* dilakukan. Pertanyaan ini disusun berdasarkan tinjauan dari Pedoman Teknis Izin Mendirikan Bangunan Gedung (Permen PU No.24/PRT/M/2007) dan Permen PU No. 29/PRT/M/2006. Pertanyaan-pertanyaan pokok yang diajukan adalah sebagai berikut.

1) Apa saja Alat Pelindung Diri (APD) yang digunakan jika Anda ingin membangun atau merenovasi rumah?

- 2) Tipe material seperti apa yang akan Anda pilih jika ingin merenovasi atau membangun rumah?
- 3) Apakah Anda mengetahui desain konstruksi yang aman di wilayah Anda?
- 4) Apakah Anda mengetahui metode konstruksi yang tepat untuk wilayah Anda?

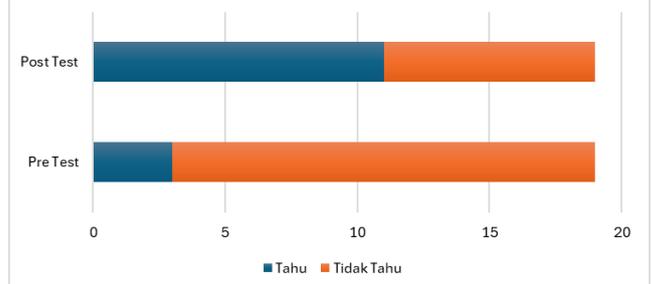
Hasil perbandingan tingkat pengetahuan masyarakat sebelum dan sesudah sosialisasi bisa dilihat pada Gambar 7 dan Gambar 8. Telah diketahui bahwa terjadi perbedaan yang signifikan terhadap level pengetahuan masyarakat. Dalam hal pengetahuan desain konstruksi, lebih dari 50% (yang awalnya 3 orang menjadi 13 orang) warga menjawab bahwa mereka telah mengetahui desain konstruksi yang aman setelah mendengarkan materi pengabdian masyarakat. Hasil yang sama juga terjadi pada pengetahuan metode, lebih dari 50% (3 orang menjadi 11 orang) responden telah mengetahui metode konstruksi yang tepat untuk wilayahnya setelah mengikuti pemaparan pengabdian masyarakat ini.

Pengetahuan tentang desain konstruksi yang aman



Gambar 7. Perbandingan Pengetahuan Desain Kontruksi

Pengetahuan tentang metode konstruksi yang tepat



Gambar 8 Perbandingan Pengetahuan Metode Kontruksi

Kemudian, untuk penggunaan APD, mayoritas warga menjawab “helm” sebagai alat yang wajib dimiliki jika membangun sebuah rumah. Disusul

dengan “sarung tangan” dan “masker”. Hasil *word cloud* dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Word Cloud Alat Pelindung Diri yang Sering Digunakan Warga

4. Kesimpulan dan Saran

Program pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih baik kepada masyarakat tentang risiko bencana yang mengintai tempat tinggal mereka, serta tentang standar desain konstruksi yang berlaku. Lokasi kegiatan di RT 33 Kelurahan Karang Joang, Kota Balikpapan dipilih secara strategis untuk memastikan dampak yang signifikan pada masyarakat setempat. Kegiatan sosialisasi memberikan informasi tentang berbagai jenis bencana alam yang mungkin terjadi di wilayah mereka, serta langkah-langkah yang dapat diambil untuk mengurangi risiko dan kerugian. Sementara itu, pelatihan fokus pada pemahaman praktis tentang penerapan standar keamanan konstruksi pada rumah tinggal mereka, termasuk penggunaan material yang tepat dan teknik bangunan yang aman.

Program pengabdian masyarakat ini dilakukan pada tanggal 28 Mei 2024, di Balai RT 33 Kelurahan Karang Joang, Balikpapan. Jumlah peserta yang datang adalah 19 orang. Terjadi perbedaan yang signifikan terhadap level pengetahuan masyarakat. Dalam hal pengetahuan desain konstruksi, lebih dari 50% (yang awalnya 3 orang menjadi 13 orang) warga menjawab bahwa mereka telah mengetahui desain konstruksi yang aman setelah mendengarkan materi pengabdian masyarakat. Hasil yang sama juga terjadi pada pengetahuan metode, lebih dari 50% (3 orang menjadi 11 orang) responden telah mengetahui metode konstruksi yang tepat untuk wilayahnya setelah mengikuti pemaparan pengabdian masyarakat ini.

5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih diberikan kepada berbagai pihak yang telah mendukung kegiatan pengabdian masyarakat ini terutama Ketua RT 33 dengan memfasilitasi sarana dan prasarana pelaksanaan kegiatan, serta warga RT 33 yang mendukung dengan ikut berpartisipasi pada kegiatan ini. Selain itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada LPPM ITK yang telah mendukung dalam

hal pendanaan untuk mengimplementasikan pengabdian masyarakat ini.

6. Daftar Rujukan

- Alexander, H., Nengsih, S., & Guspari, O. (2019). Kajian Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Konstruksi Balok Pada Konstruksi Bangunan Gedung. *Jurnal Ilmiah Poli Rekayasa*, 15(1), 39. <https://doi.org/10.30630/jipr.15.1.140>.
- Almaskati, D., Kermanshachi, S., Pamidimukkala, A., Loganathan, K., & Yin, Z. (2024). A Review on Construction Safety: Hazards, Mitigation Strategies, and Impacted Sectors. *Buildings*, 14(2), 526. <https://doi.org/10.3390/buildings14020526>.
- Anatasya, G., & M, P. (2021). *Peninjauan K3 Di Proyek Pembangunan Rumah Jabatan Sekretaris Daerah Di Kota Palopo*. 1–10. <https://osf.io/6pqut/download>.
- Arman, U. D., Sari, A., & Nasmirayanti, R. (2021). Analisis Resiko Keselamatan Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Gedung Asrama Haji Padang Pariaman. *Rang Teknik Journal*, 4(1), 168–179. <https://doi.org/10.31869/rtj.v4i1.2290>.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2007). Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.22/PRT/M/2007, Direktorat Jenderal Penataan Ruang.
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. (2003). Pedoman Pengendalian Pemanfaatan Ruang di Kawasan Rawan Bencana Tanah Longsor, Direktorat Jenderal Penataan Ruang.
- Endroyo, B. (2009). Keselamatan konstruksi: konsepsi dan regulasi. *Jurnal Teknik Sipil & Perencanaan*, 2(11-Juli 2009), 169–180. <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/jtsp.v1i12.1725>.
- Idham, N. C. (2021). Directing Housing Developments for Achieving Earthquake Disasters Safety in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 933(1).
- Kadek, N. S. E. Y., Nyoman, I. S., & Wayan, I. S. (2021). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Konstruksi Bangunan Gedung dengan Tahap HIRADC. *Jurnal Teknik: Media Pengembangan Ilmu Dan Aplikasi Teknik*, 20(01), 11–20.
- Mushar, P., Samppebulu, V., S, T. I., Ishak, T., & T, Y. R. F. (2021). Kesadaran Masyarakat Mengenai Pentingnya Keamanan Konstruksi Bangunan Rumah Tinggal terhadap Bencana (Badai Angin, Banjir ,

- dan Gempa). *Jurnal Tepat (Teknologi Terapan Untuk Pengabdian Masyarakat)*, 4(2), 207–219.
https://doi.org/https://doi.org/10.25042/jurnal_tepat.v4i2.209.
- Praditya, E., Suprpto, F. A., Ali, Y., Surjaatmadja, S., & Duarte, R. (2023). Nusantara Capital City (IKN): Threats and Defense Strategies for Indonesia's New Capital. *The Journal of Indonesia Sustainable Development Planning*, 4(1), 21–34.
<https://doi.org/10.46456/jisdep.v4i1.420>.
- Prasetyono, P. N., & Dani, H. (2022). Identifikasi Risiko pada Pekerjaan Proyek Konstruksi Bangunan Gedung sebagai Tempat Tinggal. *Publikasi Riset Orientasi Teknik Sipil (Proteksi)*, 4(1), 42–47.
<https://doi.org/10.26740/proteksi.v4n1.p42-47>.
- Tiurma Elita Saragi, R. E. S. (2019). Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Pembangunan Rumah Susun Lanjutan Provinsi Sumatera Utara I Medan. *Jurnal Ilmiah Smart*, III(2), 68–80.
<https://repository.uhn.ac.id/handle/123456789/5733>.
- Wardhana, I. G. (2021). *Enhancing Resilience in Balikpapan as Buffer Zone for the New Capital City of Indonesia*.
- Zakaria, I. (2021). Longsor di Km 15 Balikpapan Semakin Parah, Belasan Rumah Warga Hancur, Ada yang Rata dengan Jalan. Prokal.co.
<https://www.prokal.co/kalimantantimur/1773806214/longsor-di-km-15-balikpapan-semakin-parah-belasan-rumah-warga-hancur-ada-yang-rata-dengan-jalan>.