

## Pelatihan Membaca Gambar Teknik sebagai Dukungan Terhadap Profesionalisme Tenaga Konstruksi Lokal di Kecamatan Karangreja Kabupaten Purbalingga

Nadya Shafira Salsabilla<sup>1\*</sup>, Okky Hendra Hermawan<sup>1</sup>, Weimintoro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Universitas Pancasakti Tegal, Tegal, Indonesia

### Article Information

#### Article history:

Received Agustus 16, 2025

Approved Agustus 18, 2025

#### Keywords:

Pelatihan;            Gambar  
Teknik;                Tukang  
Bangunan;           Mitigasi  
Bencana

#### ABSTRAK

*Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi kelompok tukang dan buruh bangunan di Kabupaten Purbalingga dalam membaca gambar teknik serta memahami tata cara membangun rumah sederhana yang aman terhadap bencana alam dan sesuai standar nasional. Pelatihan difokuskan pada kelompok mitra yang terlibat dalam proyek pembangunan Masjid 2 Lantai. Metode pelaksanaan meliputi koordinasi dengan warga, penyampaian materi melalui presentasi, diskusi, tanya jawab, serta evaluasi melalui pre-test dan post-test. Materi pelatihan mencakup teknik membaca gambar, perakitan tulangan, pencampuran beton, dan pemasangan dinding yang benar. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman dan keterampilan peserta, yang diharapkan dapat diterapkan di lapangan serta ditularkan kepada kelompok lain. Dengan demikian, kegiatan ini berkontribusi pada peningkatan kualitas konstruksi, mitigasi risiko bencana gempa, dan penyebaran literasi kebencanaan di kalangan pelaku konstruksi lokal.*

© 2025 JGEN

\*Corresponding author email: [nadyashafira@upstegal.ac.id](mailto:nadyashafira@upstegal.ac.id)

### PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur merupakan fondasi utama untuk mendorong pertumbuhan ekonomi, meningkatkan konektivitas, dan memperbaiki kualitas hidup masyarakat. Dalam konteks wilayah pegunungan seperti Kecamatan Karangreja, Kabupaten Purbalingga, pembangunan memiliki tantangan tambahan berupa kondisi topografi yang curam, tanah yang labil, dan potensi bencana alam seperti tanah longsor, banjir bandang, serta erosi lereng. Tantangan tersebut menuntut tenaga konstruksi yang tidak hanya terampil secara teknis, tetapi juga memahami prinsip-prinsip konstruksi yang aman dan tahan terhadap potensi bencana alam.

Kecamatan Karangreja di Kabupaten Purbalingga merupakan wilayah dengan topografi berbukit hingga bergunung, memiliki lereng-lereng curam dan kontur tanah yang bervariasi. Kondisi ini, di satu sisi, memberi potensi besar bagi sektor pertanian dan pariwisata, namun di sisi lain meningkatkan kerentanan terhadap bencana seperti tanah longsor, erosi lereng, banjir bandang, dan pergerakan tanah. Data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) menunjukkan bahwa wilayah dengan karakteristik geologi dan curah hujan tinggi memiliki risiko longsor yang signifikan, terutama jika tidak ditunjang oleh konstruksi infrastruktur yang tepat guna dan sesuai kaidah teknis.

Dalam konteks tersebut, konstruksi yang aman dan berkelanjutan menjadi kebutuhan mutlak. Bangunan dan infrastruktur seperti jalan, jembatan, saluran air, serta fasilitas publik harus dirancang dan dibangun sedemikian rupa sehingga mampu menahan tekanan alam, meminimalkan dampak bencana, serta memperlambat degradasi lingkungan. Salah satu kunci keberhasilan pembangunan di wilayah rawan bencana adalah kemampuan semua pihak, khususnya tenaga kerja konstruksi, untuk memahami dan menerapkan gambar teknik secara akurat.

Gambar teknik berfungsi sebagai “bahasa” yang menyampaikan pesan dari perencana kepada pelaksana di lapangan. Melalui gambar teknik, perancang menyampaikan detail dimensi, material, tata letak, dan sistem struktur yang diperlukan untuk memastikan bangunan sesuai dengan standar keselamatan. Dalam pembangunan di daerah pegunungan, gambar teknik juga memuat komponen mitigasi bencana, seperti desain dinding penahan tanah (*retaining wall*), sistem drainase permukaan untuk mengendalikan limpasan air hujan, pondasi tahan longsor, serta detail perkuatan lereng. Apabila tenaga konstruksi tidak dapat membaca dan menginterpretasikan gambar ini dengan benar, maka elemen-elemen pengamanan tersebut berisiko tidak terpasang sesuai desain, yang pada akhirnya menurunkan kualitas dan keamanan infrastruktur.

Sayangnya, kondisi di lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar tenaga konstruksi lokal di Kecamatan Karangreja mengandalkan keterampilan yang diperoleh dari pengalaman kerja, tanpa dibarengi pelatihan formal tentang membaca gambar teknik. Pola kerja yang mengandalkan instruksi lisan dari mandor atau pengawas lapangan masih dominan. Hal ini tidak jarang menimbulkan miskomunikasi, terutama pada proyek yang melibatkan detail teknis mitigasi bencana. Misalnya, salah penempatan saluran drainase lereng dapat menyebabkan aliran air terkonsentrasi pada titik tertentu, memicu erosi, dan berujung pada longsor.

Banyaknya tukang yang belum paham membaca gambar kerja dan syarat-syarat membangun rumah atau bangunan publik tidak terpenuhi sehingga menurunkan kualitas bangunan. Lebih lanjut, terbatasnya akses dan kemampuan dalam mendefinisikan hal ini akan berakibat pada *Detail Engineering Design* (DED) yang tidak tertuang dengan baik. Baik pada gambar kerja serta pelaksana (tukang) yang tidak mampu menggambar, membaca dan melaksanakannya sesuai dengan standar SNI. Akibatnya, sering terjadi struktur bangunan yang dibuat tidak memenuhi standar perencanaan bangunan yang aman terhadap gempa, terutama dalam pengecoran beton dan pendetailan tulangan seperti yang diperlihatkan dalam Gambar 1 dan 2.



**Gambar 1.** Kualitas Beton yang Kurang Bagus



**Gambar 2.** Detail Penulangan Tidak Memenuhi SNI

Berbagai studi membuktikan bahwa pelatihan membaca gambar teknik dapat meningkatkan kualitas pelaksanaan konstruksi. Pengabdian masyarakat di Kabupaten Purbalingga, misalnya, menunjukkan bahwa pelatihan yang terstruktur mampu meningkatkan pemahaman tukang dan mandor terhadap gambar konstruksi tahan bencana alam, sehingga kesalahan teknis berkurang dan kualitas bangunan meningkat ([jurnal.unsil.ac.id](http://jurnal.unsil.ac.id)). Hasil serupa ditemukan pada pelatihan di SMK Teknik Bangunan, di mana peserta menjadi lebih terampil memahami simbol, skala, dan detail konstruksi, sehingga mampu mengaplikasikannya pada pekerjaan nyata.

Dalam konteks pencegahan bencana di wilayah pegunungan, kemampuan membaca gambar teknik berarti kemampuan membaca “bahasa keselamatan”. Gambar teknik bukan sekadar panduan membangun, melainkan dokumen yang mengandung strategi mitigasi. Detail seperti kemiringan lereng, kedalaman pondasi, dimensi dinding penahan, dan jalur drainase semuanya berkontribusi langsung pada stabilitas struktur dan keamanan lingkungan sekitar. Kesalahan membaca gambar dapat menyebabkan terlewatnya detail krusial yang justru menjadi garis pertahanan pertama terhadap bencana.

Pelatihan membaca gambar teknik untuk tenaga konstruksi lokal di Karangreja harus dirancang secara kontekstual, memadukan keterampilan dasar membaca gambar dengan pemahaman prinsip-prinsip konstruksi aman bencana. Materi pelatihan dapat mencakup: Dasar-dasar gambar teknik, simbol, skala, proyeksi, dan detail konstruksi. Detail struktur mitigasi dinding penahan tanah, bronjong, sistem drainase, dan perkuatan lereng. Interpretasi gambar utilitas jalur air bersih, saluran air hujan, dan sistem pembuangan air limbah yang aman bagi lereng. Simulasi kasus lapangan studi gambar dari proyek nyata di wilayah pegunungan, termasuk analisis risiko jika desain tidak diikuti dengan benar.

Penerapan pelatihan ini membawa manfaat ganda. Pertama, meningkatkan kompetensi tenaga konstruksi sehingga mereka mampu menerjemahkan gambar menjadi pekerjaan lapangan yang akurat. Kedua, memperkuat profesionalisme, yang akan berdampak pada reputasi dan daya saing tenaga kerja lokal. Ketiga, melindungi

masyarakat dari dampak bencana melalui infrastruktur yang aman dan sesuai kaidah mitigasi.

Profesionalisme tenaga konstruksi juga tidak hanya bermanfaat untuk proyek di Karangreja saja. Dengan keterampilan membaca gambar teknik yang baik, pekerja lokal berpeluang terlibat dalam proyek-proyek berskala lebih besar, baik di dalam maupun luar daerah, termasuk proyek yang memerlukan kepatuhan ketat terhadap standar keamanan di daerah rawan bencana. Hal ini akan memberikan dampak ekonomi positif bagi tenaga kerja dan daerah.

Peningkatan kapasitas sumber daya manusia melalui pelatihan ini sejalan dengan program pembangunan berkelanjutan (SDGs), khususnya tujuan ke-9 (*Industry, Innovation and Infrastructure*) dan ke-11 (*Sustainable Cities and Communities*), yang menekankan pentingnya infrastruktur yang tangguh dan komunitas yang aman dari bencana. Dalam jangka panjang, keberhasilan pelatihan membaca gambar teknik dengan fokus mitigasi bencana dapat menjadi model replikasi bagi wilayah pegunungan lain di Indonesia yang memiliki risiko bencana serupa (Gambar 2 detail penulangan tidak memenuhi standar bangunan tahan gempa).

Berdasarkan analisis situasi yang telah dipaparkan pada paragraf di atas, maka Program Studi Teknik Sipil telah bersepakat untuk melaksanakan pengabdian kepada masyarakat di wilayah Kec. Karangreja Kab. Purbalingga dengan judul “Pelatihan Membaca Gambar Teknik sebagai Dukungan Terhadap Profesionalisme Tenaga Konstruksi Lokal di Kecamatan Karangreja Kabupaten Purbalingga”.

## METODE PELAKSANAAN

Upaya untuk meningkatkan dan menyeragamkan kompetensi tukang serta buruh bangunan perlu dilakukan secara terstruktur dan berkesinambungan. Salah satu pendekatan yang efektif adalah melalui pelatihan membaca gambar teknik. Program pelatihan ini tidak hanya bertujuan meningkatkan keterampilan teknis tukang dan mandor, tetapi juga menjadi langkah strategis dalam mendukung pemerintah dan masyarakat dalam mewujudkan hunian yang aman, nyaman, dan layak huni di wilayah rawan bencana, khususnya daerah pegunungan yang memiliki kerentanan tinggi terhadap gempa dan longsor (Widodo & Yuliani, 2021).

Pelaksanaan kegiatan pelatihan dimulai dengan pemetaan dan penentuan kelompok tukang serta mandor yang akan dibina. Setiap peserta diminta untuk mengidentifikasi kebutuhan mereka terkait peningkatan keterampilan. Sebagai tindak lanjut, tim pelaksana telah mempersiapkan modul pembelajaran yang mencakup berbagai aspek teknis konstruksi, seperti tata cara perakitan tulangan dan sambungannya, teknik pencampuran material beton sesuai proporsi yang tepat, serta metode pemasangan dinding yang sesuai kaidah konstruksi (Santosa, 2020).

Sebelum materi dipraktikkan, peserta diwajibkan memahami isi modul secara menyeluruh. Dalam proses ini, partisipasi aktif dari tukang dan buruh bangunan sangat diharapkan, meliputi keterlibatan dalam diskusi, sesi tanya jawab, hingga praktik langsung di lapangan. Pendekatan ini diyakini mampu meningkatkan daya serap pengetahuan serta keterampilan teknis yang dapat langsung diaplikasikan pada proyek konstruksi, khususnya dalam konteks pembangunan dengan tingkat risiko bencana tinggi (Sutopo, 2022).

Sebagai studi kasus, kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan di Kabupaten Purbalingga mengadopsi metode pelatihan partisipatif ini. Rangkaian kegiatan terdiri atas pemaparan materi, diskusi interaktif, tanya jawab, dan evaluasi.

Target capaian dari program ini adalah meningkatnya literasi teknis tukang dan mandor dalam membaca gambar teknik, sehingga mereka mampu menjalankan tugas dan tanggung jawab secara lebih efektif di lapangan serta meminimalkan kesalahan konstruksi akibat salah tafsir gambar (Rahman & Dewi, 2021).

Dengan demikian, pelatihan membaca gambar teknik berbasis Autocad berperan penting tidak hanya untuk peningkatan kapasitas tenaga kerja konstruksi, tetapi juga sebagai upaya mitigasi risiko bencana di wilayah pegunungan. Program ini diharapkan dapat menjadi model pemberdayaan tenaga konstruksi lokal yang berkelanjutan, mendukung penguatan infrastruktur, dan secara tidak langsung meningkatkan ketahanan masyarakat terhadap ancaman bencana (BNPB, 2020).

### Tempat dan Waktu

Kegiatan pengabdian dilaksanakan di proyek pembangunan Masjid 2 lantai yang berlokasi di Kecamatan Karangreja, Kabupaten Purbalingga. Kegiatan ini dilakukan pada hari Senin, tanggal 11 Agustus 2025 mulai dari pukul 09.00 hingga 12.00 WIB. Susunan acara dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Waktu Pelaksanaan

No	Pukul (WIB)	Agenda
1	09.00-09.30	Registrasi peserta
2	09.30-10.30	Sambutan ketua tim pengabdian
3	10.30-10.40	<i>Pre-test</i> (pembagian kuisisioner pertanyaan)
4	10.40-11.30	Materi: pelatihan membaca gambar teknik
5	11.30-12.00	<i>Post-test</i> (pembagian kuisisioner pertanyaan)
6	12.00	Penutupan dan foto bersama

### Jenis Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berfokus pada sosialisasi keterampilan membaca gambar teknik sebagai upaya meningkatkan kualitas konstruksi bangunan, sekaligus mendukung upaya mitigasi serta pencegahan dampak bencana gempa bumi, dan memperkuat literasi kebencanaan di kalangan masyarakat. Selain itu, kegiatan ini juga mencakup penyampaian materi mengenai tata cara pembangunan rumah.

### Teknik Kegiatan

Pada tahap awal, dilakukan proses pemilihan dua kelompok tukang dan buruh bangunan yang akan dijadikan mitra kegiatan. Proses ini diawali dengan dialog serta perkenalan langsung dengan kelompok sasaran, yaitu kelompok tukang telah memiliki pengalaman kerja sekitar lima tahun dalam mengerjakan proyek bangunan di wilayah Purbalingga. Meskipun memiliki pengalaman yang cukup, kelompok ini masih menghadapi keterbatasan pengetahuan terkait tata cara membangun rumah sederhana yang aman.

Metode pengabdian dilaksanakan melalui beberapa tahapan, yaitu:

1. Melakukan koordinasi dengan warga terkait teknis pelaksanaan penyuluhan, termasuk penentuan jumlah peserta.
2. Menyelenggarakan kegiatan penyuluhan pada waktu yang telah disepakati, dengan memaparkan materi mengenai teknik membaca gambar.
3. Memberikan kuesioner sebelum dan sesudah kegiatan (*pre-test* dan *post-test*) untuk mengukur tingkat pemahaman peserta.

4. Melaksanakan sesi *sharing knowledge* melalui diskusi dan tanya jawab guna memperdalam pemahaman materi yang disampaikan.

### **Metode Evaluasi**

Tolok ukur keberhasilan kegiatan ini dilakukan melalui pembagian kuesioner, sebagaimana terlihat pada Gambar 5 dan 6, yang memuat lima pertanyaan pilihan ganda disertai ilustrasi. Kuesioner tersebut diberikan dua kali, yaitu sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) penyampaian materi atau ceramah, dengan tujuan mengukur tingkat pengetahuan masyarakat dan para tukang terkait konsep rumah sederhana tahan gempa. Pertanyaan yang diberikan pada *pre-test* dan *post-test* dibuat sama untuk memastikan perbandingan yang akurat. Sementara pemantauan hasil kegiatan dilakukan melalui analisis data *post-test*. Keberhasilan kegiatan diukur dari perubahan pengetahuan masyarakat, yaitu dari yang sebelumnya belum memahami menjadi mengetahui konsep rumah tahan gempa setelah mengikuti sesi ceramah yang meliputi penyampaian materi dan diskusi. Sistem evaluasi dilakukan dengan menilai partisipasi aktif masyarakat selama kegiatan penyuluhan berlangsung. Perbandingan hasil jawaban kuesioner sebelum dan sesudah pelatihan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Analisis Hasil**

Kegiatan pengabdian dilaksanakan pada Senin, 11 Agustus 2025 dengan melibatkan 10 orang peserta dan 10 orang mahasiswa KKN BDS UPS Tegal. Latar belakang peserta adalah warga Kecamatan Karangreja yang berprofesi sebagai tukang atau pekerja bangunan. Pemaparan hasil secara runut dan komprehensif yang mengarah pada pemecahan masalah yang dikaji/teliti. Kegiatan ini diawali dengan registrasi peserta di mana peserta mengisi lembar hadir. Sambutan diisi dengan sambutan dari Ketua Tim Dosen Pengabdian Teknik Sipil UPS Tegal dan selanjutnya pemaparan materi lalu diskusi tanya jawab. Pemaparan materi dibagi atas 2 sesi yaitu Materi 1 tentang Pelatihan membaca gambar teknik untuk tukang dan Materi 2 tentang sosialisasi peningkatan kualitas tukang dalam membangun bangunan sederhana. Kedua materi yang disampaikan ini berasal dari SNI yang berkaitan dengan membangun bangunan yaitu:

1. SNI 03-1726-2019. Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk bangunan.
2. Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan, SNI 2847: 2019.
3. Spesifikasi desain untuk konstruksi kayu. SNI- 7973-2013.
4. Tata cara perencanaan struktur baja untuk bangunan gedung. SNI 03-1729-2002
5. Tata cara pendetailan penulangan beton bertulang Indonesia. SNI 03 – 6816 – 2002.
6. Beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan struktur lain. SNI 1727: 2020.



**Gambar 3. Pemaparan Materi 1**



**Gambar 4. Pemaparan Materi 2**

**PRE-TEST (Sebelum)**  
 Pelatihan Membaca Gambar Teknik Sebagai Dukungan Terhadap  
 Profesionalisme Tenaga Konstruksi Lokal di Kec. Karengreja Kab. Purbalingga.

NAMA : ..... TTD : .....

ALAMAT : .....

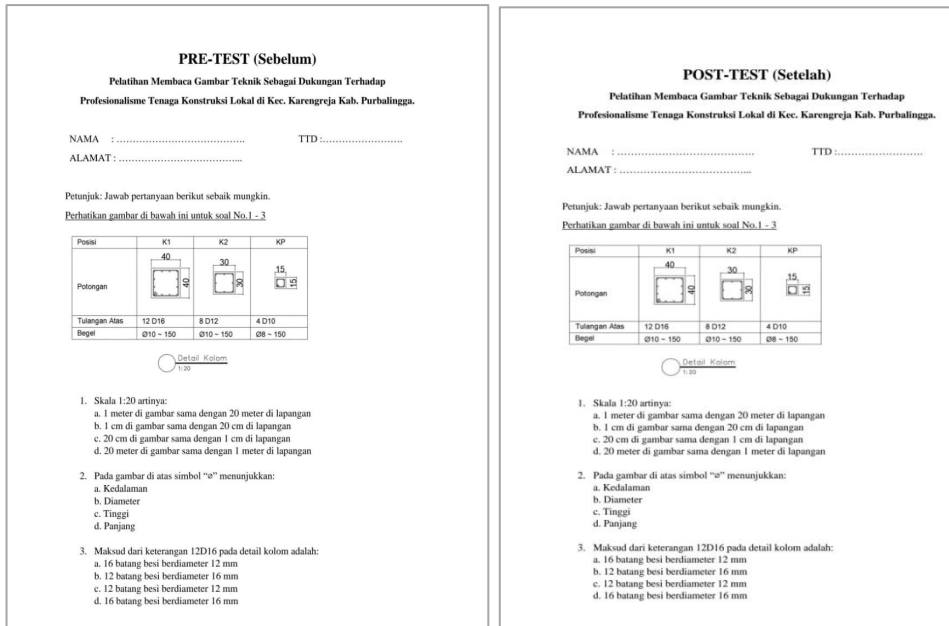
Petunjuk: Jawab pertanyaan berikut sebaik mungkin.  
 Perhatikan gambar di bawah ini untuk soal No.1 - 3

Posisi	K1	K2	KP
Potongan			
Tulangan Atas	12 D16	8 D12	4 D10
Begel	Ø10 - 150	Ø10 - 150	Ø8 - 150

Detail Kolom  
 1:20

- Skala 1:20 artinya:
  - 1 meter di gambar sama dengan 20 meter di lapangan
  - 1 cm di gambar sama dengan 20 cm di lapangan
  - 20 cm di gambar sama dengan 1 cm di lapangan
  - 20 meter di gambar sama dengan 1 meter di lapangan
- Pada gambar di atas simbol "Ø" menunjukkan:
  - Kedalaman
  - Diameter
  - Tinggi
  - Panjang
- Maksud dari keterangan 12D16 pada detail kolom adalah:
  - 16 batang besi berdiameter 12 mm
  - 12 batang besi berdiameter 16 mm
  - 12 batang besi berdiameter 12 mm
  - 16 batang besi berdiameter 16 mm

**Gambar 5. Kusioner yang Dibagikan Sebelum Penyampaian Materi**



**Gambar 6.** Kusioner yang Dibagikan Sebelum Penyampaian Materi  
**Tabel 2.** Hasil Kusioner Pengetahuan Teknis Pelatihan Tukang Membaca Gambar Teknik

No	Nama Peserta	Pre-test	Post-test	Keterangan
1	Khamali	Benar semua	Benar semua	Tetap
2	Sunep	Benar semua	Benar semua	Tetap
3	Ridwan	4 Benar 1 salah	Benar semua	Ada perubahan meningkat
4	Alam	Benar semua	Benar semua	Tetap
5	Rahmat	4 Benar 1 salah	Benar semua	Ada perubahan meningkat
6	Catur	4 Benar 1 salah	Benar semua	Ada perubahan meningkat
7	Harman	3 Benar 2 salah	4 Benar 1 salah	Ada perubahan meningkat
8	Hamzah	3 Benar 2 salah	4 Benar 1 salah	Ada perubahan meningkat
9	Amin	Benar semua	Benar semua	Tetap
10	Gopnar	Benar semua	Benar semua	Tetap

**Evaluasi Kegiatan**

Program pengabdian masyarakat berupa Pelatihan membaca gambar teknik mendapat tanggapan positif dari masyarakat Kecamatan Karangreja. Melalui kegiatan ini, masyarakat memperoleh pemahaman baru sekaligus kesadaran akan pentingnya keterampilan tukang dalam membaca gambar teknik. Dengan demikian, potensi kesalahan di lapangan dapat diminimalisir sehingga pembangunan lebih sesuai dengan standar SNI.

Dari aspek afektif dan kognitif, peserta menunjukkan pemahaman mengenai urgensi kemampuan tukang dalam membaca gambar untuk mewujudkan bangunan

tahan gempa. Tingkat keberhasilan pelatihan dievaluasi melalui kuesioner *pre-test* dan *post-test*.

Berdasarkan Tabel 2, sebelum penyuluhan (*pre-test*) dari 10 peserta, hanya 30% yang menjawab benar seluruh pertanyaan. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar masyarakat masih terbatas pengetahuannya dalam membaca gambar teknik. Setelah pemaparan materi, hasil *post-test* menunjukkan peningkatan signifikan, di mana 90% peserta berhasil menjawab benar seluruh soal. Selain itu, sesi diskusi juga berjalan interaktif, ditandai dengan enam peserta aktif mengajukan pertanyaan terkait teknis membaca gambar dan konstruksi rumah tahan bencana alam.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini menghasilkan beberapa luaran, antara lain:

1. Bagi peserta, terdapat peningkatan pemahaman tukang dalam membaca gambar teknik serta pengetahuan tentang tata cara membangun rumah. Hal ini terlihat dari hasil evaluasi melalui kuesioner serta perbandingan nilai *pre-test* dan *post-test*.
2. Bagi tim pengabdian, luaran yang diperoleh berupa publikasi ilmiah pada Jurnal Nasional.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat berupa pelatihan tukang dalam membaca gambar teknik di Kecamatan Karangreja, dapat disimpulkan bahwa:

1. Kegiatan penyuluhan berlangsung dengan baik, tertib, dan sesuai dengan rencana. Jumlah peserta sebanyak 10 orang yang terdiri dari tukang desa, menunjukkan adanya partisipasi yang positif.
2. Penyampaian materi dengan metode audio, visual, serta diskusi interaktif mampu meningkatkan keterlibatan peserta. Materi dapat dipahami dengan baik dan terbukti meningkatkan pengetahuan peserta mengenai cara membaca gambar teknik, yang diukur melalui kuesioner *pre-test* dan *post-test*.

### Saran

Dari pengabdian yang telah dilakukan, berikut beberapa saran yang bisa disampaikan :

1. Kegiatan serupa perlu dilaksanakan secara berkelanjutan agar pengetahuan dan keterampilan tukang serta masyarakat desa semakin meningkat.
2. Perlu adanya pendampingan lanjutan dalam bentuk praktik langsung sekaligus perhitungan struktur agar peserta tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu menerapkannya.
3. Jumlah peserta diharapkan dapat diperluas, melibatkan lebih banyak tukang dan kelompok masyarakat lain, sehingga manfaat program dapat dirasakan secara lebih luas.
4. Perlu ditambahkan materi tentang konstruksi tahan bencana, khususnya gedung bertingkat tahan gempa, sehingga peserta memiliki wawasan yang lebih komprehensif dalam mendukung pembangunan yang aman dan sesuai standar.

## DAFTAR PUSTAKA

Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2020). *Pedoman umum penyusunan rencana kontinjensi bencana*. Jakarta: BNPB.

- Badan Standardisasi Nasional. (2002). *SNI 03-2847-2002: Tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung*. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). *SNI 1726:2019 Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung*. Jakarta: BSN.
- Daryanto, & Karim, S. (2017). *Dasar-dasar gambar teknik untuk bangunan*. Yogyakarta: Gava Media.
- Nugraha, P., & Antoni. (2007). *Teknologi beton*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Pemerintah Kabupaten Purbalingga. (2023). *Rencana penanggulangan bencana Kabupaten Purbalingga 2023–2027*. Purbalingga: BPBD Kabupaten Purbalingga.
- Prihatmaji, Y. P. (2010). *Rumah sederhana tahan gempa: Panduan praktis bagi masyarakat*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Widodo, A., & Marzuki, A. (2019). Pemberdayaan masyarakat melalui pelatihan membaca gambar teknik untuk tukang bangunan. *Jurnal Pengabdian Siliwangi*, 5(2), 101–110.
- Yuwono, A. H., & Sukamta, T. (2018). Penguatan kapasitas masyarakat dalam mitigasi bencana gempa bumi melalui pelatihan konstruksi rumah sederhana. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik Sipil*, 2(1), 45–53.