

SOSIALISASI DAN IMPLEMENTASI BATA BETON UNTUK PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DI DESA TAMMERODO UTARA, KEC. TAMMERODO SENDANA, MAJENE

SOCIALIZATION AND IMPLEMENTATION OF PAVING BLOCK FOR COMMUNITY EMPOWERMENT IN NORTH TAMMERODO VILLAGE, TAMMERODO SENDANA DISTRICT, MAJENE REGENCY

Hafsah Nirwana¹, Dahlia Patah^{2*}, Irma Ridhayani³, Amry Dasar⁴, Yusman⁵

¹(Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar, Indonesia)

^{2,3,4,5}(Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Barat, Majene, Indonesia)

¹yayeng555@yahoo.co.id, ²dahliapatah@unsulbar.ac.id, ³irmaridhayani16@gmail.com,

⁴amry.dasar@unsulbar.ac.id, ⁵yusman@unsulbar.ac.id.

Abstrak. Pembangunan infrastruktur jalan pada perumahan umumnya menggunakan material bata beton/paving blok. Penggunaan bata beton itu sendiri saat ini khususnya di daerah Kabupaten Majene dan Mamuju semakin berkembang. Akan tetapi, keahlian pembuat bata beton hanya sebatas membuat bata beton yang ekonomis tanpa memperhatikan kualitas dan memenuhi standar SNI 03-0691-1996. Tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat dalam memanfaatkan pasir pantai dan air laut dalam pembuatan bata beton. Metode yang digunakan adalah sosialisasi dan pelatihan kepada masyarakat. Tahap pelaksanaan kegiatan pengabdian yaitu perencanaan, persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Materi yang diberikan adalah pembuatan bata beton sesuai SNI dengan menggunakan pasir pantai dan air laut. Seluruh peserta berjumlah 40 orang dengan rata-rata usia yang masih produktif, yakni bapak-bapak dan anak muda masyarakat Desa Tammeroddo Utara yang berusia 25 hingga 45 tahun mengikuti kegiatan dengan antusias sejak awal hingga akhir kegiatan. Hal ini menandakan tingginya minat dan ketertarikan masyarakat. Hasil dari kegiatan ini adalah seluruh peserta mampu membuat bata beton secara mandiri dengan peralatan konvensional. Selain itu, setelah mengikuti kegiatan pelatihan ini, kemampuan peserta menjadi meningkat berdasarkan kusioner dalam bentuk soal pilihan ganda yang dibagikan dalam pembuatan bata beton menggunakan pasir pantai dan air laut yang memenuhi kriteria mutu jalan desa berdasarkan SNI 03-0691-1996.

Kata Kunci: Sosialisasi Bata Beton, Pasir Laut, Air Laut, Jalan Desa, SNI 03-0691-1996

Abstract. Road infrastructure construction, particularly in housing areas, generally uses concrete brick or paving blocks. The use of paving blocks is growing, especially in the Majene and Mamuju Regencies. However, the maker of paving blocks is limited to making economical ones without paying attention to quality and meeting SNI 03-0691-1996 standards. This service activity aims to improve community knowledge of using sea sand and seawater in making paving blocks. The method used is outreach and training to the community. The stages of implementing service activities are planning, preparation, implementation and evaluation. The material provided is for making paving blocks using sea sand and seawater, according to SNI. The total number of participants involved was 40 people with an average age that was still productive, namely men and young people from the North Tammeroddo Village aged 25 to 45 years who participated enthusiastically from the start to the end of the activity. Implies high public interest and attraction to the service activity. The result of this activity was that all participants were able to make paving blocks independently using conventional equipment. Apart from that, after participating in this training activity, the participants' abilities improved based on a questionnaire in the form of multiple choice questions which was distributed in making paving blocks using sea sand and seawater which met the quality criteria for village roads based on SNI 03-0691-1996.

Keywords: Socialization of paving block, Sea Sand, Seawater, Roads, SNI 03-0691-1996

PENDAHULUAN

Beton adalah bahan konstruksi yang paling banyak digunakan di seluruh dunia (Miller et al., 2015), yang produksinya secara global menghabiskan lebih dari dua miliar ton air tawar setiap tahun (Kaushik dan Islam, 1995); ini adalah sekitar 9% dari permintaan air

industri global (El-Hassan, 2017). Prediksi menunjukkan bahwa pada tahun 2050, 75% kebutuhan air untuk produksi beton akan terjadi di daerah yang paling mungkin mengalami kekurangan air (El-Hassan, 2017). Mengingat peningkatan global dalam kelangkaan air tawar (El-Hassan, 2018) serta dampak lingkungan negatif dari desalinasi (Robert dan Benmokrane, 2013), air laut menjadi masuk akal sebagai air pencampur alternatif untuk beton. Namun, penggunaan air laut dalam campuran beton saat ini dilarang karena kandungan kloridanya yang tinggi dapat menyebabkan korosi pada baja tulangan (Younis, 2018).

Air laut memiliki salinitas total rata-rata 3,5%, yang biasanya sekitar 78% adalah natrium klorida (NaCl) (Xiao et al., 2017). Terlepas dari kepercayaan umum bahwa air laut tidak tepat untuk digunakan dalam beton struktural, sejumlah struktur berhasil dibangun dengan menggunakan beton air laut selama abad terakhir (Mohammed et al., 2004) atau bahkan lebih awal (Mohammed et al., 2004; Shi et al., 2015; Etxeberria et al., 2016). Beberapa penelitian tentang penggunaan pasir pantai dan air laut pada beton telah dilakukan, penggunaan air laut dalam pembuatan beton dan melaporkan evaluasi korosi air laut yang dicampur dalam beton dimana air laut memberikan dampak positif pada kekuatan beton dan durabilitas terhadap korosi baja tulangan lebih baik dibandingkan dengan beton yang dicampur dengan air tawar.

Selain itu, Efektivitas air laut sebagai curing air dan pasir pantai pada pengembangan kekuatan beton dengan *fly ash* untuk rasio w/b 40% lebih besar beton dengan pencampuran air tawar bukan pencampuran air laut. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini memberikan informasi dalam pengembangan untuk penerapan air laut dalam beton. Akan tetapi, temuan peneliti lainnya untuk penggunaan air laut sebagai air pencampur dan pasir laut dalam struktur beton bertulang harus dihindari karena dapat menyebabkan risiko korosi awal pada baja tulangan yang disebabkan oleh klorida dalam senyawa air laut (Dasar et al., 2020; Nishida et al., 2015; Xiao et al., 2017; Katano et al., 2013; Teng et al., 2013; Patah et al. 2019).

Berdasarkan UU RI No. 38 Tahun 2004, jalan merupakan suatu prasarana transportasi yang meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel. Jalan desa adalah jalan yang dapat dikategorikan sebagai jalan dengan fungsi lokal di

daerah pedesaan. Arti fungsi lokal daerah pedesaan yaitu sebagai penghubung antar desa atau ke lokasi pemasaran, penghubung hunian/perumahan, dan penghubung desa ke kecamatan/kabupaten/provinsi.

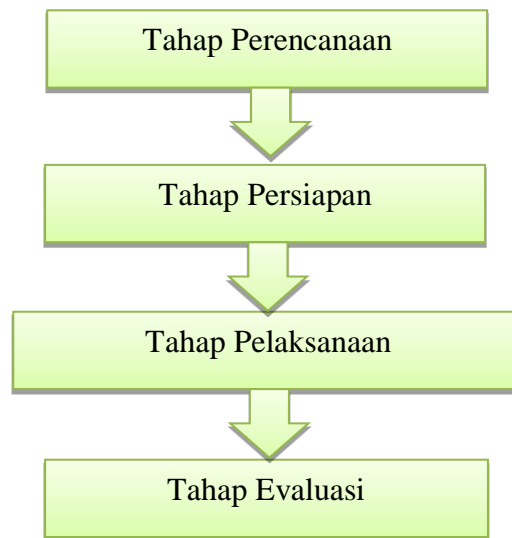
Perguruan tinggi sebagai lembaga pendidikan merupakan institusi yang mempunyai tanggung jawab mencerdaskan kehidupan bangsa. Bahkan lebih jauh lagi menjadi lembaga yang berperan sebagai *agent of change* agar mampu merubah masyarakat menjadi baik (modernisasi) seperti yang tercermin dalam konsep Tri Dharma Perguruan Tinggi. Beberapa pengabdian yang dilakukan oleh beberapa universitas di Indonesia telah banyak dilakukan dan telah dipublikasi di Jurnal Pengabdian (Stefvany et al., 2022; Haerani et al., 2022; Hafid et al., 2022). Universitas Sulawesi Barat sebagai perguruan tinggi negeri di Sulawesi Barat berkomitmen untuk memberikan sosialisasi tentang pembuatan bata beton/paving blok menggunakan perendaman air laut dan pasir pantai kepada masyarakat menengah ke bawah di daerah Desa Tammerodo Utara, Kec.Tammerodo Sendana, Majene. Hal ini dilakukan mengingat wilayah ini belum tersentuh oleh program sosialisasi pembuatan bata beton.

Perumusan masalah di Desa Tammerodo Utara adalah masyarakat belum memiliki pengetahuan tentang penggunaan pasir pantai dan air laut dalam pembuatan bata beton menjadi produk bata beton berstandar mutu SNI. Sehingga kegiatan pelatihan ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan tentang penggunaan pasir pantai dan air laut dalam pembuatan bata beton sesuai mutu SNI. Hasil penelitian dari tim pengabdian kemudian diimplementasikan dalam pengabdian kepada masyarakat. Dari beberapa identifikasi tersebut, maka program studi Teknik Sipil dapat berperan dalam usaha mengadakan sosialisasi pembuatan bata beton dengan mengikutsertakan mahasiswa Teknik Sipil.

Tujuan dari pengabdian ini adalah untuk memberikan solusi pemecahan masalah yang dihadapi oleh mitra dalam kegiatan pengabdian masyarakat, maka dilakukan kegiatan pembuatan paving block untuk masyarakat di daerah Desa Tammerodo Utara, Kec.Tammerodo Sendana, Majene. Selain itu, agar mitra dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini memiliki keilmuan yang meluas dalam pembuatan bata beton sehingga masyarakat dapat meningkatkan kemampuan dan keterampilan dalam pembuatan bata beton.

METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam pengabdian ini adalah sosialisasi dan pelatihan. Proses kegiatan di rancang beberapa tahapan pelaksanaan, yaitu tahap perencanaan, persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi terhadap kegiatan. Adapun detail tahapan kegiatan seperti pada Figur 1.



Figur 1. Tahapan Kegiatan Pengabdian

Tahap Perencanaan

Pada tahapan ini dilakukan perencanaan pelaksanaan kegiatan. Kegiatan pengabdian ini diawali dengan survey pendahuluan dengan menentukan satu desa yang akan dilakukan sosialisasi dan pelatihan. Kemudian ditentukan Desa Tammerodo Utara yang menjadi target dilakukannya tempat pengabdian. Tim pengabdian beserta perangkat Desa Tammerodo Utara berdiskusi dalam merumuskan masalah yang ada di Desa Tammerodo Utara, membentuk panitia, mencari solusi, merumuskan materi, dan menentukan model pelatihan seperti apa yang akan diberikan.

Tahap Persiapan

Tahap ini merupakan tahap persiapan dimana dilakukan koordinasi pelaksanaan tanggal, tempat dan jumlah peserta yang ditargetkan yaitu sebanyak 40 orang pada pihak Desa Tammerodo Utara. Selain itu, disiapkan bahan, perangkat presentasi, dan perangkat pelatihan pembuatan beta beton secara langsung.

Tahap Pelaksanaan

Tahapan ini merupakan pelaksanaan kegiatan sosialisasi dan pelatihan yang diadakan pada tanggal 8 Mei 2023 di Aula Desa Tammeroddo Utara yang dihadiri 40 orang peserta.

Panitia, pemateri dan pihak desa berperan aktif pada tahapan ini. Agenda acara dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel.1. Susunan Acara

<i>No.</i>	<i>Pukul (WITA)</i>	<i>Agenda</i>
1	09.00-09.30	Registrasi peserta
2	09.30-09.45	Sambutan oleh Kepala Desa Tammerodo Utara : Bapak Mulyadi, S.Pd.I Sambutan dan Pembukaan oleh Ketua Tim: Dr. Ir. Hafsah Nirwana, M.T. Moderator: Irma Ridhayani, S.T., M.T.
3	09.45-10.00	Pre-test
4	10.00-11.00	Sesi 1: Materi/Sosialisasi “ <i>Sosialisasi dan Implementasi Bata Beton Untuk Pemberdayaan Masyarakat di Desa Tammerodo Utara, Kec.Tammerodo Sendana, Majene.</i> ” Oleh: Dr.Eng. Dahlia Patah, S.T., M.Eng.
5	11.00-12.00	Tanya-jawab
6	13.30-15.00	Sesi 2 : Pelatihan- Pembuatan Bata Beton Oleh: Tim Mahasiswa
7	15.00-15.45	Tanya-jawab
8	15.45-16.00	<i>Post-test</i>
9	16.00-16.30	Penutupan dan Foto bersama

Tahap Evaluasi

Setelah pelaksanaan, tahapan selanjutnya adalah evaluasi. Evaluasi yang diberikan berupa pre-test dan post-test kepada peserta pelatihan. Dengan adanya pre-test sebelum pemberian materi sosialisasi dan post-test setelah dilakukan pelatihan. Hal ini diharapkan dapat mengukur kemampuan peserta setelah dilakukannya pengabdian.

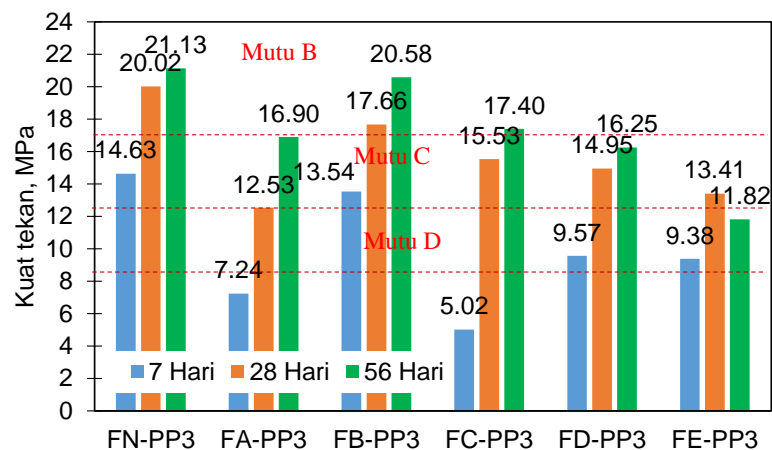
HASIL DAN PEMBAHASAN

Jalan mempunyai peranan penting terutama yang menyangkut perwujudan perkembangan antar wilayah serta dan keamanan wilayah perdesaan. Sekarang ini kondisi jalan di beberapa tempat di Kab. Majene masih belum mamadai. Oleh karena itu masyarakat Desa Tammerodo Utara, Kec. Tammerodo Sendana, Majene membutuhkan perkerasan jalan seperti pavingisasi. Pavingisasi tidak mudah dikerjakan oleh masyarakat biasa, perlu ada pelatihan khusus dari tenaga ahli terkait bagaimana merencanakan perkerasan jalan dengan pavingisasi, susunan lapisan seperti apa, bahan diperoleh dari mana.



Figur 2. Kondisi beberapa jalan di Majene: (a) Jalan ke Pantai Barane, (b) Jalan Poros Desa Tallambalao, (c) Jalan ke Ulumanda

Pembangunan jalan pada perumahan menggunakan bata beton di Majene dan Mamuju saat ini semakin berkembang. Sayangnya keahlian para pembuat bata beton hanya sebatas bagaimana membuat bata beton yang ekonomis tanpa memperhatikan kualitas dan yang memenuhi syarat SNI 03-0691-1996. Umumnya, mereka hanya mengandalkan pengalaman dari rekanan ataupun pengalaman pribadi yang lebih banyak mementingkan unsur penghematan biaya dan efisiensi waktu. Dengan pemanfaatan pasir pantai sebagai pengganti pasir sungai dan air laut sebagai air perawatan dapat meningkatkan kekuatan tekannya dibandingkan dengan bata beton yang hanya menggunakan pasir sungai dan air biasa seperti yang diperlihatkan dalam Figur 3. Berdasarkan Figur 3, benda uji normal dengan pencampuran pasir laut dan air laut yaitu FN-PP3 memiliki kuat tekan di umur 28 hari dan 56 hari masing-masing sebesar 20.02 MPa dan 21.13 MPa dengan klasifikasi Mutu B (Peruntukan Pelataran Parkir). Sedangkan benda uji FA, FB, FC, FD dan FE adalah benda uji dengan pencampuran *fly ash* dengan masing-masing penambahan *fly ash* sebesar 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%. Dari hasil Figur 3, hanya benda uji FB-PP3 yang memiliki kuat tekan masuk mutu B diumur 28 hari dan 56 hari.



Figur 3. Kekuatan Tekan Bata Beton

Pelatihan dilaksanakan di Aula Kantor Desa Tammeroddo Utara dari 09.00-16.30 WITA. Peserta pelatihan sejumlah 40 orang dengan rata-rata usia yang masih produktif, yakni bapak-bapak dan anak muda masyarakat Desa Tammeroddo Utara yang berusia 25 hingga 45 tahun. Dalam memberikan penjabaran materi, tim pengabdian menggunakan bantuan media presentasi berupa infocus dan diberikan materi dalam bentuk hard file.

Sosialisasi dilakukan dengan pemberian materi pada sesi 1 (Figur 4) berupa pengertian bata beton, macam-macam bentuk bata beton, syarat dan mutu bata beton berdasarkan SNI-03-0691-1996, klasifikasi bata beton, komposisi campuran, langkah-langkah pembuatan, penyajian kuat tekan bata beton hasil penelitian. Selain itu, dalam pengabdian ini dijelaskan manfaat penggunaan air laut dan pasir laut dapat digunakan pada beton dengan memberikan gambaran hasil penelitian peneliti sebelumnya. Dalam penelitiannya Mohammed et al., (2001) melaporkan penurunan kekuatan beton tidak ditemui karena percepatan proses hidrasi dengan adanya klorida dalam air laut bekas setelah 15 tahun terpapar di pasang surut air laut. Fukute et al., (1992) melaporkan hasil benda uji yang terekspos jangka panjang yang dilakukan oleh Port and Airport Research Institute (PARI) di Jepang menunjukkan bahwa jumlah klorida yang diukur dalam beton setelah berumur 20 tahun tidak terpengaruh oleh air pencampuran dan pengaruh negatif air laut yang digunakan sebagai air pencampur relatif menurun seiring bertambahnya usia (Otsuki, 1985). Selain itu, mutu beton dengan pencampuran air laut menunjukkan 10 MPa lebih besar dari beton normal pencampuran air tawar, dengan rasio peningkatan kekuatan tekan air laut terhadap air tawar adalah 1,2 setelah pada beton bertulang yang berumur 36 tahun (Patah, 2019).



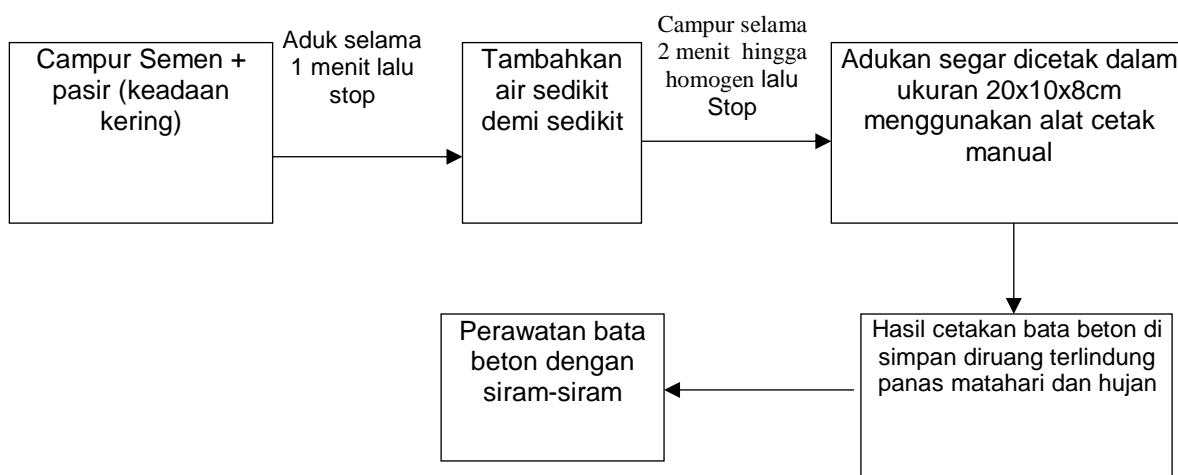
Figur 4. Pelaksanaan Kegiatan Sesi 1: Pemaparan Materi yang Diikuti oleh Peserta Pelatihan

Setelah sosialisasi pemberian materi dilanjutkan sesi 2 dengan pelatihan pembuatan bata beton secara langsung. Komposisi penyusun bata beton dapat dilihat Tabel 2. Pembuatan

dan pencetakan bata beton dilakukan dengan menggunakan alat cetak bata beton manual (non-hidroliis). Secara detail tahap pelaksanaan pembuatan bata beton dan proses pelatihan pembuatan bata beton dapat dilihat pada masing-masing Figur 8.

Tabel 2. Komposisi penyusun bata beton (Perbandingan berat)

Komponen	Komposisi (perbandingan berat)	Komposisi 5 benda uji (kg)
Semen	1	0.65
Pasir Pantai	3	1.95
Air Laut	0.47	0.3055



Figur 5. Alur Tahap Pembuatan Bata Beton

Selanjutnya proses pencampuran dilakukan dengan memasukkan semen dan pasir dalam keadaan kering kemudian dicampur sampai merata selama 1 menit. Lalu dimasukkan air sedikit demi sedikit lalu diaduk selama 2 menit hingga homogen. Adukan segar kemudian dicetak dalam ukuran 20 cm x 10 cm x 8 cm menggunakan alat cetak paving blok manual. Benda uji diletakkan pada temperatur lingkungan selama 24 jam. Perawatan pada temperatur lingkungan dilakukan agar mudah diaplikasikan di lapangan. Setelah 24 jam, perawatan lanjutan dilakukan metode siram-siram.

Dalam pelaksanaan sosialisasi dan pelatihan juga memberikan kesempatan bagi peserta dalam memberikan pertanyaan terkait permasalahan yang dialami. Dalam rangkaian acara, tim pelaksana melakukan *pre-test* dan *post-test* kepada peserta. *Pre-test* dan *post-test* ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana dampak dan manfaat bagi peserta dalam mengikuti sosialisasi dan pelatihan. *Pre-test* dan *post-test* dilakukan dengan memberikan pernyataan

mengenai kompetensi peserta sebelum dan setelah kegiatan. Indikator dalam *pre-test* dan *post-test* yang digunakan adalah kusioner dalam bentuk pilihan ganda.



Figur 6. Proses pelatihan pembuatan bata beton: (a) Timbang bahan, (b) Siapkan dan campur bahan semen dan pasir, (c) Campur semen, pasir dan air hingga homogen, (d) Cetak bata beton secara manual, (e) Buka cetakan bata beton, (f) Bata beton segar

Jumlah soal yang dibagikan sebanyak 5 soal tentang pengetahuan pembuatan bata beton. Pertanyaan yang diberikan adalah pengetahuan peserta tentang:

1. Komposisi penyusun bata beton dalam pembuatannya menggunakan susunan bahan sama seperti beton yaitu semen, pasir, kerikil dan air.
2. Penggunaan air laut pada perendaman bata beton dapat meningkatkan kuat tekannya.
3. Dimensi bata beton yang memiliki kekuatan lebih tinggi yaitu ukuran 20x10x8 mm.
4. Berdasarkan SNI 03-0691-1996, bahwa semakin tinggi penyerapan air pada bata maka semakin rendah mutu bata beton.
5. Klasifikasi bata beton (paving block) untuk digunakan jalan termasuk mutu kelas A berdasarkan SNI 03-0691-1996.

Sebelum pelatihan persentasi kompetensi peserta sebesar 48% dan setelah pelatihan kompetensi peserta menjadi 90%. Hal ini menunjukkan dengan diadakannya pelatihan dan sosialisasi ini kemampuan peserta meningkat 42%. Adapun kendala bagi peserta dalam mengimplementasikan setelah mengikuti pencerahan (sosialisasi) dan pelatihan yaitu

karakteristik material yaitu air laut dan pasir laut berbeda-beda setiap tempat sehingga akan menghasilkan mutu bata beton yang berbeda.

Beberapa manfaat yang diperoleh kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat di Desa Tammerodo Utara diantaranya:

1. Pengabdian ini memberikan masukan kepada pemerintah dan masyarakat UMKM dalam pemanfaatan pasir pantai dan air laut menjadi material bata beton untuk dijadikan pertimbangan atau alternatif baru akan material bata beton yang ekonomis dan ramah lingkungan.
2. Pengabdian ini memberikan pemahaman dan teknologi baru kepada masyarakat tentang salah satu alternatif material bata beton yang ekonomis, ringan, mudah didapat dan ramah lingkungan.
3. Teknologi tepat guna dengan capaian sebuah produk material bata beton ramah lingkungan, yang akan menjadi materi pembelajaran MBKM sebagai bentuk pengabdian kepada masyarakat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah peserta mengikuti kegiatan pengabdian ini, peserta menjadi meningkat kemampuan dalam pembuatan bata beton menggunakan pasir pantai dan air laut yang memenuhi kriteria mutu jalan desa berdasarkan SNI 03-0691-1996. Ditinjau dari metode yang digunakan, secara umum para peserta dapat mengikuti kegiatan mulai dari pelaksanaan hingga pelatihan dengan baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pelaksanaan Pengabdian didanai oleh DIPA Unsulbar TA 2023. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak-pihak yang membantu pelaksanaan pengabdian yaitu aparat dan masyarakat Desa Tammerodo Utara, Kec. Tammerodo Sendana, Majene.

REFERENSI

Dasar, A., Patah, D., Hamada, H., Sagawa, Y., and Yamamoto, D. (2020). Applicability of seawater as a mixing and curing agent in 4-year-old concrete. *Construction and Building Materials*, 259, 119692. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.119692>

- El-Hassan, H., El-Maaddawy, T., Al-Sallamin, A., and Al-Saidy, A. (2017). Performance evaluation and microstructural characterization of GFRP bars in seawater-contaminated concrete. *Construction and Building Materials*, 147, 66-78. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.04.135>
- El-Hassan, H., El-Maaddawy, T., Al-Sallamin, A., and Al-Saidy, A. (2018). Durability of glass fiber-reinforced polymer bars conditioned in moist seawater-contaminated concrete under sustained load. *Construction and Building Materials*, 175, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.04.107>
- Etxeberria, M., Gonzalez-Corominas, A., dan Pardo, P. (2016). Influence of seawater and blast furnace cement employment on recycled aggregate concretes' properties. *Construction and Building Materials*, 115, 496-505. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2016.04.064>
- Fukute, T., Hamada, H., and Yamamoto, K. (1992). A Study On The Durability Of Concrete Exposed In Marine Environment For 20 Years. *Doboku Gakkai Ronbunshu*, 1992(442), 43-52.
- Haerani, R., Rosdiana, R., Ansor, A. S., Hadiyana, R. W., Asrori, K., Farida, R. D. M., dan Irianto, J. (2022). Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi Untuk Peningkatan Kualitas Pembelajaran Bagi Santri Darul Falah Serang, Banten. *Minda Baharu*, 6(2), 154-162. <https://doi.org/10.33373/jmb.v6i2.4557>
- Hafid, H., Erwin, E., dan Tahawa, T. H. B. (2022). Pelatihan manajemen usaha dan digital marketing untuk peningkatan kesejahteraan kelompok wanita tani (kwt) wanita paraita di Kecamatan Bulu. *Minda Baharu*, 6(2), 194-204.
- Katano, K., Takeda, N., Ishizeki, Y., and Iriya, K. (2013, August). Properties and application of concrete made with sea water and un-washed sea sand. In Proceedings of Third International conference on Sustainable Construction Materials and Technologies. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)MT.1943-5533.0003475](https://doi.org/10.1061/(ASCE)MT.1943-5533.0003475)
- Kaushik, S. K., dan Islam, S. (1995). Suitability of sea water for mixing structural concrete exposed to a marine environment. *Cement and Concrete Composites*, 17(3), 177-185. [https://doi.org/10.1016/0958-9465\(95\)00015-5](https://doi.org/10.1016/0958-9465(95)00015-5)
- Miller, S., Shemer, H., and Semiat, R. (2015). Energy and environmental issues in desalination. *Desalination*, 366, 2-8. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2014.11.034>
- Mohammed, T. U., Hamada, H., dan Yamaji, T. (2004). Performance of seawater-mixed concrete in the tidal environment. *Cement and concrete research*, 34(4), 593-601. <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2003.09.020>
- Mohammed, T. U., Yamaji, T., Aoyama, T., and Hamada, H. (2001). Marine durability of 15-year old concrete specimens made with ordinary portland, slag, and fly ash cements. *Special Publication*, 199, 541-560.
- Nasional, B. S. (1996). SNI 03-0691-1996: Bata Beton (Paving Block). Jakarta.
- Nishida, T., Otsuki, N., Ohara, H., Garba-Say, Z. M., and Nagata, T. (2015). Some considerations for applicability of seawater as mixing water in concrete. *Journal of Materials in Civil engineering*, 27(7), B4014004.

- Otsuki, N. (1985). A study of effectiveness of Chloride on Corrosion of Steel Bar in Concrete. *Report of Port and Harbor Research Institute*, 127- 134.
- Patah, D., Hamada, H., Sagawa, Y., & Yamamoto, D. (2019). The Effect of Seawater Mixing On Corrosion of Steel Bar in 36-Years Old RC Beams under Marine Tidal Environment. *At Hokaido*, 41(1), 791-796.
- Patah, D., Dasar, A., Apriansyah, and Caronge, M. A. (2023, July). Strength Development of Seawater Mixed and Cured Concrete with Various Replacement Ratios of Fly Ash. In *Materials Science Forum* (Vol. 1091, pp. 111-118). Trans Tech Publications Ltd. <https://doi.org/10.4028/p-1ckry6>
- Robert, M., and Benmokrane, B. (2013). Combined effects of saline solution and moist concrete on long-term durability of GFRP reinforcing bars. *Construction and Building Materials*, 38, 274-284. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2012.08.021>
- Shi, Z., Shui, Z., Li, Q., and Geng, H. (2015). Combined effect of metakaolin and sea water on performance and microstructures of concrete. *Construction and Building Materials*, 74, 57-64. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2014.10.023>
- Stefvany, S., Afdhal, V. E., and Wiraseptya, T. (2022). Pelatihan digital marketing sebagai strategi promosi dan publikasi kampung adat Rimbo Tarok. *Minda baharu*, 6(2), 163-170. <https://doi.org/10.33373/jmb.v6i2.4422>
- Teng, J. G., Xiang, Y., Yu, T., dan Fang, Z. (2019). Development and mechanical behaviour of ultra-high-performance seawater sea-sand concrete. *Advances in Structural Engineering*, 22(14), 3100-3120. <https://doi.org/10.1177/1369433219858291>
- Xiao, J., Qiang, C., Nanni, A., dan Zhang, K. (2017). Use of sea-sand and seawater in concrete construction: Current status and future opportunities. *Construction and Building Materials*, 155, 1101-1111. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.08.130>
- Xiao, J., Qiang, C., Nanni, A., and Zhang, K. (2017). Use of sea-sand and seawater in concrete construction: Current status and future opportunities. *Construction and Building Materials*, 155, 1101-1111. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.08.130>
- Younis, A., Ebead, U., and Judd, S. (2018). Life cycle cost analysis of structural concrete using seawater, recycled concrete aggregate, and GFRP reinforcement. *Construction and Building Materials*, 175, 152-160.

Diterima: 03 Nopember 2023 | Disetujui : 06 Desember 2023 | Diterbitkan : 30 Desember 2023

How to Cite:

Nirwana, H., Patah, D., Ridhayani, I., Dasar, A., Yusman. (2023). Sosialisasi dan implementasi bata beton untuk pemberdayaan masyarakat di desa Tammerodo Utara, Kec. Tammerodo Sendana, Majene. *Minda Baharu*, 7(2), 199-210. Doi. 10.33373/jmb.v7i2.5750