

SOSIALISASI PEMBUATAN BETON HIGH EARLY STRENGTH MENGUNAKAN SUPERPLASTICIZER, ACCELERATOR, SILICA FUME DAN SERAT POLYPROPYLENE

COMMUNITY OUTREACH ON THE PRODUCTION OF HIGH EARLY STRENGTH CONCRETE USING SUPERPLASTICIZER, ACCELERATOR, SILICA FUME, AND POLYPROPYLENE FIBERS

Lina Flaviana Tilik^{1*}, Bastoni², Muhammad Sazili Harnawansya³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Jl. Srijaya Negara, Bukit Besar, Palembang. Sumatera Selatan 30139. Indonesia

*E-mail Korespondensi: lina_tilik@yahoo.co.id

ABSTRAK

Pembangunan infrastruktur di sektor konstruksi masih banyak menggunakan metode konvensional yang berdampak pada keterlambatan waktu pengerjaan dan tingginya biaya perawatan, terutama akibat lamanya proses pengerasan beton. Kurangnya pemahaman pelaku konstruksi lokal terhadap teknologi beton *High Early Strength* berbasis bahan aditif modern menjadi salah satu penyebab utama permasalahan tersebut. Kegiatan pengabdian ini bertujuan memberikan sosialisasi dan transfer teknologi pembuatan beton *High Early Strength* dengan memanfaatkan kombinasi bahan tambahan *superplasticizer*, *accelerator*, *silica fume*, dan serat *polypropylene* kepada mitra PT. Pratista Shaqu Unggul. Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui tahapan identifikasi masalah, sosialisasi, simulasi pencampuran beton, diskusi interaktif, serta penyusunan panduan teknis praktis. Hasil kegiatan menunjukkan 85% peserta memahami fungsi bahan tambahan, serta menunjukkan minat tinggi untuk mengadopsi teknologi ini dalam pekerjaan mereka. Penerapan formulasi beton *High Early Strength* terbukti dapat mengatasi permasalahan waktu pengerasan beton dan meningkatkan efisiensi pelaksanaan proyek. Kegiatan ini berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan teknis mitra, mendorong perubahan pola kerja menuju konstruksi modern yang lebih efisien, dan membuka peluang penerapan teknologi ini secara mandiri dalam sektor konstruksi kecil dan menengah.

Kata Kunci: Beton *High Early Strength*, sosialisasi teknologi, *superplasticizer*, *accelerator*, *silica fume*.

ABSTRACT

Infrastructure development in the construction sector still largely uses conventional methods, which result in delays in construction time and high maintenance costs, particularly due to the lengthy concrete hardening process. Local construction workers' lack of understanding of modern additive-based High Early Strength concrete technology is one of the main causes of these problems. This community service activity aims to provide socialization and transfer of High Early Strength concrete production technology by utilizing a combination of superplasticizer, accelerator, silica fume, and polypropylene fiber additives to PT. Pratista Shaqu Unggul's partners. The activity was carried out through the stages of problem identification, socialization, concrete mixing simulation, interactive discussions, and the development of practical technical guidelines. The activity results showed that 85% of participants understood the function of additives and showed a high interest in adopting this technology in their work. The application of the High Early Strength concrete formulation has been proven to overcome the problem of concrete hardening time and increase the efficiency of project implementation. This activity has succeeded in increasing the knowledge and technical skills of partners, encouraging changes in work patterns towards more efficient modern construction, and opening opportunities for independent application of this technology in the small and medium construction sector.

Keywords: High Early Strength Concrete, technology socialization, *superplasticizer*, *accelerator*, *silica fume*.

PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur di bidang Teknik Sipil terus mengalami perkembangan seiring meningkatnya kebutuhan terhadap kualitas, efisiensi, dan kecepatan pelaksanaan konstruksi. Di sisi lain, perkembangan teknologi material konstruksi telah menghasilkan berbagai inovasi yang dapat meningkatkan produktivitas pekerjaan. Tuntutan efisiensi waktu pelaksanaan proyek menjadi salah satu tantangan utama dalam industri konstruksi saat ini. Keterlambatan pekerjaan sering terjadi akibat lamanya waktu yang dibutuhkan beton konvensional untuk mencapai kekuatan yang cukup sebelum dilakukan pembongkaran bekisting atau pelaksanaan pekerjaan berikutnya. Menurut data Kementerian PUPR (2023), sebagian proyek infrastruktur skala kecil masih mengalami keterlambatan penyelesaian yang dipengaruhi oleh faktor pelaksanaan pekerjaan beton dan waktu tunggu pengerasan beton yang relatif lama.

Salah satu alternatif solusi yang dapat diterapkan adalah penggunaan beton *High Early Strength* (HES). Beton jenis ini memiliki kemampuan mencapai kuat tekan awal lebih dari 20 MPa dalam rentang waktu 1–3 hari sehingga memungkinkan percepatan siklus pekerjaan konstruksi. Penerapan teknologi tersebut berpotensi meningkatkan efisiensi waktu pelaksanaan proyek, mengurangi biaya operasional, serta meningkatkan produktivitas tenaga kerja di lapangan.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa keberhasilan pengembangan beton *High Early Strength* dipengaruhi oleh penggunaan bahan tambah (*admixture*). *Silica fume* diketahui mampu meningkatkan kuat tekan awal melalui reaksi pozolanik yang lebih cepat serta memperbaiki mikrostruktur beton (Zhao et al., 2022). Selain itu, penggunaan *superplasticizer* memungkinkan penurunan rasio air-semen tanpa mengurangi tingkat kemudahan pengerjaan (*workability*), sedangkan *accelerator* berfungsi mempercepat proses hidrasi semen sehingga beton dapat mencapai kekuatan awal yang lebih tinggi dalam waktu yang lebih singkat (ASTM C494-19; Neville, 2011).

Meskipun teknologi beton *High Early Strength* telah banyak diterapkan pada proyek-proyek tertentu, pemanfaatannya masih belum merata pada berbagai sektor konstruksi. Salah satu faktor yang memengaruhi kondisi tersebut adalah terbatasnya kegiatan pelatihan dan transfer pengetahuan terkait formulasi, penggunaan bahan tambah, serta prosedur pelaksanaan yang sesuai dengan kondisi lapangan. Oleh karena itu, diperlukan kegiatan edukasi dan sosialisasi yang dapat menjembatani perkembangan teknologi material konstruksi dengan kebutuhan praktis tenaga teknis yang terlibat dalam pelaksanaan proyek.

Mitra pengabdian PT Pratista Shaqu Unggul (PT PSU) merupakan bagian dari pelaku usaha jasa konstruksi yang memiliki keterkaitan langsung dengan aktivitas pembangunan infrastruktur. Peningkatan pemahaman mengenai teknologi beton *High Early Strength* diharapkan dapat mendukung peningkatan efisiensi pelaksanaan proyek, mutu pekerjaan konstruksi, serta produktivitas tenaga kerja. Selain itu, penguasaan teknologi ini juga dapat menjadi salah satu bentuk peningkatan kompetensi sumber daya manusia yang mendukung daya saing perusahaan di bidang jasa konstruksi.

Melalui kegiatan sosialisasi pembuatan beton *High Early Strength* berbasis kombinasi *silica fume*, *superplasticizer*, *accelerator*, dan serat *polypropylene*, diharapkan terjadi peningkatan pengetahuan dan keterampilan praktis peserta dalam menerapkan teknologi beton modern. Kegiatan ini dirancang dengan pendekatan partisipatif, edukatif, dan aplikatif sehingga materi yang diberikan dapat langsung dikaitkan dengan kebutuhan pekerjaan di lingkungan perusahaan. Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini diharapkan mampu mendukung proses transfer teknologi yang berkelanjutan serta memberikan manfaat nyata bagi peningkatan kualitas pelaksanaan konstruksi di PT Pratista Shaqu Unggul.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di PT Pratista Shaqu Unggul (PT PSU), Kota Palembang, Sumatera Selatan. Sasaran kegiatan adalah tenaga teknis, pengawas lapangan, dan karyawan perusahaan yang terlibat dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Pelaksanaan kegiatan direncanakan berlangsung selama enam bulan, yaitu mulai bulan Mei sampai Oktober 2025, yang terdiri atas tahap persiapan, pelaksanaan, penyusunan luaran, dan dokumentasi serta evaluasi kegiatan.

Tahap pertama adalah persiapan yang dilaksanakan pada bulan Juli 2025. Pada tahap ini, tim pengabdian melakukan koordinasi awal dengan pihak PT Pratista Shaqu Unggul untuk menentukan jadwal, lokasi kegiatan, dan kebutuhan teknis pelaksanaan. Selain itu, dilakukan survei lapangan dan wawancara kepada tenaga teknis serta pengawas lapangan guna mengidentifikasi kebutuhan mitra terkait penerapan teknologi beton *High Early Strength* (HES). Kegiatan ini bertujuan memperoleh gambaran kondisi eksisting, tingkat pemahaman peserta, serta kendala yang dihadapi dalam pelaksanaan pekerjaan beton di lapangan sehingga materi pelatihan dapat disusun sesuai kebutuhan mitra.

Tahap kedua adalah pelaksanaan kegiatan yang dilaksanakan pada bulan Juli 2025 di lingkungan kerja PT Pratista Shaqu Unggul. Kegiatan diawali dengan penyampaian materi mengenai konsep beton *High Early Strength*, manfaat penerapannya dalam proyek konstruksi, serta pengenalan bahan tambah berupa *silica fume*, *superplasticizer*, *accelerator*, dan serat *polypropylene*. Metode penyampaian dilakukan secara interaktif melalui presentasi, diskusi, dan sesi tanya jawab sehingga peserta dapat mengaitkan materi dengan pengalaman kerja yang mereka hadapi di lapangan.

Tahap ketiga yaitu simulasi dan demonstrasi pembuatan beton *High Early Strength* menggunakan formulasi yang telah disiapkan oleh tim pengabdian. Peserta diberikan kesempatan untuk mengamati dan terlibat langsung dalam proses pencampuran material, pengendalian kualitas campuran, serta pelaksanaan pengujian sederhana terhadap beton yang dihasilkan. Kegiatan praktik ini bertujuan meningkatkan pemahaman peserta terhadap prosedur penerapan teknologi HES sehingga dapat diaplikasikan pada pekerjaan konstruksi secara mandiri.

Tahap keempat adalah evaluasi dan dokumentasi kegiatan yang dilaksanakan pada bulan Oktober 2025. Evaluasi dilakukan melalui diskusi dan penyebaran kuesioner kepada peserta untuk mengetahui tingkat pemahaman dan penerimaan terhadap teknologi yang diperkenalkan. Dokumentasi kegiatan mencakup pengumpulan foto, video, daftar hadir peserta, hasil diskusi, dan catatan pelaksanaan kegiatan sebagai bahan penyusunan laporan pertanggungjawaban. Seluruh rangkaian kegiatan dirancang dengan pendekatan partisipatif agar proses transfer pengetahuan dan teknologi dapat berlangsung secara efektif serta memberikan manfaat yang berkelanjutan bagi mitra.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tahap Persiapan dan Identifikasi Kebutuhan Mitra

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat diawali dengan tahap persiapan yang dilaksanakan pada bulan Juli 2025. Pada tahap ini tim pengabdian melakukan penyusunan proposal kegiatan, koordinasi dengan mitra PT Pratista Shaqu Unggul, serta survei lapangan untuk mengidentifikasi kebutuhan dan permasalahan yang dihadapi oleh tenaga teknis dalam pekerjaan konstruksi. Kegiatan survei dilakukan melalui observasi lapangan dan diskusi dengan peserta yang terdiri atas teknisi dan tenaga pelaksana konstruksi.

Hasil survei menunjukkan bahwa salah satu kendala yang sering dihadapi adalah lamanya waktu pengerasan beton konvensional yang menyebabkan keterlambatan pelaksanaan pekerjaan lanjutan, terutama pada proses pembongkaran bekisting. Selain itu, penggunaan bahan tambah beton modern seperti *silica fume*, *superplasticizer*, dan *accelerator* masih relatif terbatas sehingga diperlukan kegiatan sosialisasi dan pelatihan yang lebih aplikatif.



Gambar 1. Koordinasi awal dan survei lapangan dengan mitra PT Pratista Shaqu Unggul.

2. Tahap Sosialisasi Teknologi Beton *High Early Strength*

Tahap sosialisasi dilaksanakan pada bulan Juli 2025 di kantor PT Pratista Shaqu Unggul, Palembang. Kegiatan ini diikuti oleh sepuluh peserta yang terdiri atas tenaga teknis dan pelaksana konstruksi. Materi yang disampaikan meliputi konsep beton *High Early Strength* (HES), manfaat

penerapannya dalam percepatan pekerjaan konstruksi, fungsi bahan tambah beton, serta contoh penerapan pada proyek konstruksi.

Penyampaian materi dilakukan secara interaktif melalui presentasi dan diskusi sehingga peserta dapat menghubungkan materi yang diberikan dengan kondisi pekerjaan yang mereka hadapi di lapangan. Antusiasme peserta terlihat dari berbagai pertanyaan yang diajukan terkait prosedur pencampuran, dosis penggunaan bahan tambah, serta pengaruh bahan tambah terhadap mutu beton.



Gambar 2. Penyampaian materi sosialisasi beton *High Early Strength* kepada peserta.

3. Tahap Simulasi Pembuatan Beton *High Early Strength*

Setelah sesi sosialisasi, kegiatan dilanjutkan dengan simulasi pembuatan beton *High Early Strength*. Pada tahap ini peserta diberikan kesempatan untuk mengamati dan terlibat langsung dalam proses pencampuran beton menggunakan bahan tambahan berupa *silica fume*, *superplasticizer*, dan *accelerator*. Simulasi dilakukan untuk memberikan pemahaman praktis mengenai tahapan pencampuran, pengendalian kualitas material, serta pengaruh bahan tambah terhadap karakteristik beton.



Gambar 3. Proses pencampuran dan simulasi pembuatan beton *High Early Strength* bersama peserta.

Bahan-bahan yang digunakan dalam simulasi dipilih dengan mempertimbangkan kemudahan ketersediaannya di pasar lokal sehingga memungkinkan untuk diterapkan pada proyek konstruksi skala kecil dan menengah. Penggunaan *silica fume* sebagai material tambahan mampu meningkatkan kepadatan mikrostruktur beton dan kuat tekan awal, sedangkan *superplasticizer* berfungsi meningkatkan *workability* tanpa menambah kebutuhan air. *Accelerator* digunakan untuk mempercepat proses hidrasi semen sehingga beton dapat mencapai kekuatan awal lebih cepat dibandingkan beton konvensional. Dengan memanfaatkan bahan yang relatif mudah diperoleh di wilayah setempat, teknologi beton *High Early Strength* menjadi lebih mudah diadopsi oleh mitra dalam kegiatan konstruksi sehari-hari.

Selama simulasi berlangsung, peserta dilibatkan secara aktif dalam proses penimbangan material, pencampuran, serta pengamatan hasil campuran beton. Kegiatan ini menjadi sarana transfer teknologi yang efektif karena peserta dapat memahami secara langsung prosedur penerapan teknologi beton *High Early Strength*.



Gambar 4. Proses pengujian beton *High Early Strength* bersama peserta.

4. Tahap Evaluasi dan Penyusunan Panduan Teknis

Tahap evaluasi dilaksanakan pada bulan Oktober 2025 untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta setelah mengikuti kegiatan sosialisasi dan simulasi. Evaluasi dilakukan melalui diskusi, tanya jawab, dan pengumpulan umpan balik dari peserta terkait materi dan praktik yang telah dilaksanakan.



Gambar 5. Sesi evaluasi dan diskusi bersama peserta kegiatan.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sekitar 85% peserta memahami fungsi dan manfaat penggunaan bahan tambah beton serta menyatakan ketertarikan untuk menerapkan teknologi beton *High Early Strength* dalam pekerjaan konstruksi yang mereka tangani. Selain itu, peserta juga memberikan masukan mengenai kebutuhan penyesuaian formulasi terhadap kondisi lapangan dan peralatan yang tersedia. Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, tim pengabdian menyusun modul pelatihan dan panduan teknis praktis yang dapat digunakan sebagai referensi dalam penerapan teknologi beton *High Early Strength* secara mandiri.



Gambar 6. Penyerahan modul pelatihan dan panduan teknis kepada mitra.

5. Dampak Kegiatan terhadap Mitra

Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini memberikan dampak positif terhadap peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta mengenai teknologi beton *High Early Strength*. Permasalahan utama yang sebelumnya dihadapi mitra, yaitu lamanya waktu pengerasan beton konvensional yang berpotensi menyebabkan keterlambatan pekerjaan, memperoleh alternatif solusi melalui penerapan beton *High Early Strength*. Teknologi ini memungkinkan percepatan pembongkaran bekisting dan pelaksanaan pekerjaan lanjutan sehingga dapat meningkatkan efisiensi waktu dan biaya proyek.

Keberhasilan kegiatan juga ditunjukkan oleh tingginya partisipasi peserta selama sosialisasi dan simulasi, serta tersusunnya modul pelatihan sebagai luaran yang dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan oleh mitra. Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini telah berhasil mendukung proses transfer teknologi dan peningkatan kompetensi tenaga teknis di lingkungan PT Pratista Shaqu Unggul.

SIMPULAN

Kegiatan sosialisasi pembuatan beton *High Early Strength* (HES) berbasis bahan tambahan lokal berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan teknis mitra PT. Pratista Shaqu Unggul. Dalam proses pembuatan dan penerapan beton HES. Mitra menunjukkan antusiasme dan respon positif terhadap materi yang disampaikan, terutama mengenai manfaat dan penggunaan *superplasticizer*, *accelerator*, dan *silica fume*. Hal ini terlihat dari partisipasi aktif mitra dalam sesi diskusi serta meningkatnya pemahaman mereka terhadap peran bahan tambahan tersebut dalam mempercepat pengerasan dan meningkatkan kualitas beton.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih atas dana PNPB Polsri Nomor Kontrak: 07013/PL6.2.1/PM/2025, tanggal 26 Juni 2025 hingga terselesainya jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Almufid, Safitri, R.A., & Arisanta, M. 2020. Pengaruh Penambahan Admixture dan Abu Batu Terhadap Analisa Beton Percepatan 24 Jam Pada Kolom Area Basement Dengan Menggunakan Semen PCC. *Structure Jurnal Sipil*. Volume 2 No. 2 September 2020 halaman 58-64
- ASTM International. ASTM C494/C494M-19: Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete. West Conshohocken, PA: ASTM International; 2019
- Badan Standardisasi Nasional. SNI 03-2834-2000: Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal. Jakarta: BSN; 2000.
- Irawan, R.R. 2012. Beton kinerja tinggi, teknologi dan aplikasi di Indonesia. Kementerian Pekerjaan Umum Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Laporan Evaluasi Proyek Infrastruktur Tahun 2023. Jakarta: Kementerian PUPR; 2023.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Pedoman Pelatihan Tenaga Kerja Konstruksi dan Implementasi Teknologi Beton Cepat Kuat. Jakarta: Kementerian PUPR; 2023.
- Nanang, S., Eva, A., & Nely, A. M. 2025. High initial concrete compressive strength with variations of *superplasticizer* and *silica fume* additions. *Civil Engineering Journal*. Vol 11 No. 1 January, 2025

- Neville AM. Properties of Concrete. 5th ed. Harlow: Pearson Education Limited; 2011.
- Oesman, M., Herawati, R., & Jauza, Z.N. 2024. Pengaruh serat *polypropylenen* pada beton. Jurnal Teknik Sipil Vol. 10 No 2 halaman 103-113
- Riwayati, R.R. & Habibi, R. 2020. Pengaruh penambahan zat aditif sika viscocrete terhadap kuat tekan mutu beton K 300 umur 14 hari. Jurnal Tekno global. Vol 09 No 2 Desember 2022
- Roesman. 2018. Beton kinerja tinggi (high performance concrete). Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Roestaman A. Beton Kinerja Tinggi (High Performance Concrete). Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; 2018.
- Sitorus, Henry.B.P., Tarigan, J., & Nursyamsi. 2022. Penguatan balok beton menggunakan beton berkekuatan tinggi dalam 3 (tiga) hari. Jurnal Syntax Admiration Vol. 3 No. 7 Juli 2022.
- Soukal, F., Bocian, L., Radoslav Novotný, R., Dlabajová, L., Šuleková, N., Jan Hajzler, J., Koutný, O & Martina Drdlová. 2023. The effects of *silica fume* and siperplasticizer type on the properties and microstructure of reactive powder concrete. Materials 2023, 16, 667.
- Standar Nasional Indonesia. 2000. SNI 03-2834-2000: Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal. Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia. 2011. SNI 1974:2011: Cara uji kuat tekan beton dengan benda uji silinder. Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia. 2012. SNI 7656:2012: Tata cara pemilihan campuran untuk beton normal, beton berat dan beton massa. Badan Standardisasi Nasional.
- Strategic Highway Research Program (SHRP). High Performance Concrete (HPC): Strategic Highway Research Program Report. Washington, D.C.: National Research Council; 1989.
- Suhaimi & Kurnia, R.D.I. 2021. Studi pengguna bahan aditif dan variasi dosis *accelerator* terhadap perkerasan beton yang dipercepat (studi kasus mutu beton K 300). Majalah Ilmiah Universitas Almuslim, Volume 13 No 2 Juni 2021 halaman 57 – 67.
- Susanto, D.A., Purba, A., & Murdapa, F. 2020. Penerapan beton kekuatan awal tinggi untuk percepatan pekerjaan jembatan cast in place balanced cantilever prestressed box girder. Jurnal Profesi Insinyur Universitas Lampung.
- Tim Pengabdian Masyarakat. Survei Lapangan terhadap Mitra CV Konstruksi Mandiri Sejahtera. Laporan Internal Universitas; 2024.
- Zainuddin & Nurkholis. 2021. Pengaruh variasi penambahan *accelerator* admixture terhadap kuat tekan beton. ISSN 5(1), 37 – 48
- Zhao L, Chen W, Li X. Influence of *Silica fume* on Early Strength and Microstructure of High-Performance Concrete. Construction and Building Materials. 2022;335:127526.
- Zia P. High Performance Concrete: A State-of-the-Art Report (ACI 363R-92). American Concrete Institute; 1996