

PELATIHAN PERENCANAAN CAMPURAN BETON BAGI MAHASISWA DI WILAYAH JAKARTA TIMUR

Era Agita Kabdiyono^{1*}, Rifaldi Adi Saputra²

^{1,2)} Universitas Dian Nusantara, Jakarta, Indonesia

Corresponding author: era.agita.k@undira.ac.id



Diterima : 15/12/2023
Direvisi : 08/07/2024
Dipublikasi : 06/01/2025

Abstrak: Praktik di laboratorium Teknik Sipil Universitas Gunadarma-Ciracas, Jakarta Timur dengan melibatkan mahasiswa Universitas Dian Nusantara dan asisten laboratorium Universitas Gunadarma dan diampingi oleh dosen pendamping dari Universitas Gunadarma dan Universitas Dian Nusantara. Tujuan kegiatan PKM ini adalah sebagai salah satu bentuk Kerjasama dibidang pegabdian kepada masyarakat antara kampus Universitas Gundarma dengan Universitas Dian Nusantara dalam bentuk praktikum dilaboratorium Universitas Gunadarma , Ciracas, Jakarta Timur. Permasalahan itu diantaranya adalah karakteristik bahan untuk pembuatan beton hanya dapat ditentukan pasti di laboratorium, tidak dapat langsung digunakan begitu saja. Hanya semen yang dikehendaki pabrik yang digunakan agar sesuai dengan standar industri tertentu. Penggunaan air pada campuran beton juga harus diketahui dengan baik mutunya, untuk itu perlu juga dilakukan pengujian.

Kata Kunci: teknologi bahan konstruksi, kuat tekan, beton

Abstract: The laboratory practice at the Civil Engineering Laboratory of Gunadarma University-Ciracas, East Jakarta, involved students from Universitas Dian Nusantara and laboratory assistants from Gunadarma University, accompanied by supervising lecturers from both institutions. The objective of this PKM (Community Service Program) activity was to foster collaboration in community service between Gunadarma University and Universitas Dian Nusantara through practical sessions in Gunadarma University's laboratory, Ciracas, East Jakarta. One of the issues addressed was the characterization of materials for concrete production, which can only be accurately determined in a laboratory and cannot be directly utilized without proper testing. Only factory-specified cement is used to meet certain industrial standards. Additionally, the quality of water used in concrete mixtures must be thoroughly assessed, necessitating laboratory testing.

Keywords: construction material technology, compressive strength, concrete

PENDAHULUAN

Perancangan campuran beton merupakan proses yang sangat kompleks, mengingat perbedaan sifat dan karakteristik dari masing-masing bahan penyusunnya. Setiap bahan—semen, agregat halus, agregat kasar, dan air—memiliki sifat unik yang dapat memengaruhi kualitas beton yang dihasilkan. Variasi dalam karakteristik bahan ini sering kali menyebabkan beton yang dihasilkan memiliki kualitas yang beragam, sehingga diperlukan pendekatan yang tepat dalam proses perancangannya.

Tujuan utama dari perancangan campuran beton adalah menentukan proporsi optimal dari bahan penyusun yang dapat memenuhi kriteria teknis tertentu, seperti workabilitas, kekuatan, durabilitas, dan penyelesaian akhir yang sesuai dengan spesifikasi proyek. Workabilitas mencerminkan kemampuan campuran beton untuk dikerjakan, sedangkan kekuatan beton mengacu pada daya tahan terhadap beban yang dirancang. Durabilitas memastikan beton dapat bertahan dalam kondisi lingkungan yang berat, dan penyelesaian akhir berkaitan dengan estetika serta fungsi struktural beton.

Proses perancangan harus mempertimbangkan efisiensi penggunaan bahan baku tanpa mengorbankan kualitas teknis. Dengan proporsi bahan yang optimal, tidak hanya kualitas beton yang dapat dijaga, tetapi juga penghematan biaya produksi dapat dicapai. Oleh karena itu, perancangan campuran beton menjadi bagian krusial dalam industri konstruksi untuk menghasilkan beton yang memenuhi standar kinerja yang diharapkan.

Beton mutu tinggi adalah suatu bahanyang dibuat dari campuran beton dan pengurangan semen dengan penambahan zataditif atau bahan inovasi sesuai dengan perbandingan sedemikian ruapa sehingga bahan itu merupakan satu kesatuan yang dapat membentuk kekuatan yang lebih tinggi. Kekuatana terutama beton terletak pada kuat tekan, karena sifat utama beton adalah sangat kuat jika menerima beban tekan, maka mutu beton padaumumnya hanya ditinjau terhadap kuat tekan beton tersebut (Astoni, 2004).

SOLUSI PERMASALAHAN

Dalam proses perancangan campuran beton, berbagai kendala muncul terkait perbedaan sifat dan karakteristik bahan penyusunnya, seperti semen, agregat halus, agregat kasar, dan air. Untuk mengatasi masalah ini, solusi yang ditawarkan berfokus pada peningkatan pemahaman, keterampilan, dan pengujian teknis yang sistematis, baik di laboratorium maupun di lapangan. Berikut adalah solusi deskriptif untuk permasalahan yang dihadapi:

1. Pengujian Material di Laboratorium

Pengujian dilakukan untuk menentukan karakteristik fisik dan kimia bahan penyusun beton, seperti:

a. Kualitas air

Pengujian meliputi kadar bahan organik, pH, dan kandungan bahan tersuspensi untuk memastikan air memenuhi standar mutu beton.

b. Agregat

Analisis ukuran, bentuk, berat jenis, kadar air, dan kandungan organik pada agregat halus dan kasar untuk menentukan kecocokannya sebagai bahan campuran beton.

2. Perancangan Proporsi Optimal Campuran

Proporsi bahan penyusun beton dirancang berdasarkan hasil uji laboratorium untuk mencapai keseimbangan antara workabilitas, kekuatan tekan, dan durabilitas. Perancangan ini bertujuan untuk menggunakan bahan secara efisien tanpa mengurangi kualitas teknis beton.

3. Pelatihan dan Praktik Langsung

Pelatihan diberikan kepada mahasiswa dengan menggunakan metode praktis di laboratorium, mencakup:

a. Simulasi pembuatan campuran beton menggunakan berbagai proporsi bahan.

-
- b. Pengujian slump untuk mengukur workabilitas beton segar.
 - c. Pengujian kuat tekan beton menggunakan benda uji silinder sesuai standar.
4. Penggunaan Teknologi dan Inovasi
Solusi mencakup penggunaan zat aditif untuk meningkatkan performa beton, seperti meningkatkan kekuatan tekan atau durabilitas. Teknologi ini dapat mengatasi keterbatasan sifat alami material penyusun.
 5. Pendampingan oleh Tenaga Ahli
Pendampingan oleh dosen dan asisten laboratorium memastikan bahwa setiap tahapan dilakukan sesuai standar dan hasilnya dapat diandalkan. Pendekatan ini juga memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk bertanya dan memahami proses secara mendalam.
 6. Dokumentasi dan Evaluasi Hasil
Semua langkah dan hasil pengujian didokumentasikan dengan baik untuk analisis lebih lanjut. Evaluasi dilakukan untuk memastikan bahwa proporsi campuran beton yang dirancang memenuhi spesifikasi proyek.

Dengan implementasi solusi ini, proses perancangan campuran beton tidak hanya menghasilkan beton yang sesuai dengan standar teknis, tetapi juga memberikan pengalaman praktis dan pemahaman mendalam bagi mahasiswa, sehingga dapat mendukung pengembangan keterampilan mereka di bidang teknik sipil.

METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan kegiatan ini dirancang menggunakan pendekatan yang mengintegrasikan teori dan praktik untuk memberikan pemahaman menyeluruh kepada peserta mengenai perancangan campuran beton. Metode yang digunakan mencakup penyampaian materi secara langsung dan praktik langsung di laboratorium maupun lapangan. Berikut adalah deskripsi dari metode pelaksanaan kegiatan:

1. Penyampaian Materi melalui Presentasi
Materi teoretis disampaikan kepada peserta menggunakan presentasi langsung yang dilengkapi dengan maket dan contoh produk. Metode ini bertujuan untuk memberikan landasan konsep yang kuat mengenai perancangan campuran beton, termasuk sifat dan karakteristik bahan penyusunnya, seperti semen, agregat halus, agregat kasar, dan air.
 - a. Presentasi dilakukan secara interaktif untuk mendorong partisipasi peserta dalam memahami teori perancangan beton.
 - b. Media pendukung seperti slide, video, dan maket produk digunakan untuk memperjelas materi dan meningkatkan daya serap peserta terhadap informasi yang disampaikan.
2. Praktik Langsung di Lapangan dan Laboratorium
Praktik langsung memungkinkan peserta menerapkan konsep yang telah dipelajari dalam situasi nyata, baik di lapangan maupun di laboratorium.
 - a. Pengujian bahan beton

Peserta melakukan analisis bahan penyusun beton, seperti uji kuat tekan, uji kadar air agregat, uji kualitas air, dan uji bentuk agregat.

b. Simulasi campuran beton

Peserta diberi kesempatan untuk membuat campuran beton dengan berbagai proporsi, mengukur workabilitas melalui uji slump, dan mengevaluasi hasilnya berdasarkan standar teknis.

c. Penggunaan peralatan laboratorium

Peserta dikenalkan dengan berbagai alat dan teknik pengujian yang sesuai dengan standar industri, seperti mesin uji kuat tekan, alat pengukur kadar air, dan alat uji saringan agregat.

Metode ini memastikan bahwa peserta tidak hanya memahami teori tetapi juga memiliki keterampilan praktis yang relevan dengan kebutuhan di industri konstruksi. Dengan pendekatan yang sistematis ini, diharapkan peserta dapat mengaplikasikan pengetahuan mereka secara efektif dalam proyek-proyek teknik sipil di masa mendatang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Kegiatan

1. Metode Aplikasi Pembelajaran; digunakan untuk menyampaikan materi yang berupa teori.
2. Metode Tanya jawab; digunakan untuk memberikan kesempatan bagi peserta yang belum jelas dalam pemahamannya.

Adapun alur praktek perencanaan kegiatan:

1. Tahap persiapan, yang terdiri dari tahap :
 - a) penyiapan bahan materi sesuai dengan kebutuhan pelaksanaan kegiatan,
 - b) melakukan koordinasi dengan tim dalam perencanaan dan pelaksanaan.
 - c) menyiapkan materi teori kegiatan, dan
 - d) menyiapkan jadwal kegiatan selama 1 hari efektif,
2. Tahap pelaksanaan, yang terdiri dari :
 - a) Melakukan briefing antara asisten laboratorium dengan calon peserta/praktikan
 - b) Melakukan pembagian kelompok untuk masing-masing calon peserta
 - c) Melakukan pembagian jadwal kegiatan/praktikum
 - d) Melaksanakan kegiatan praktikum
 - e) Memberikan kesempatan tanya jawab bagi peserta yang belum jelas dalam pemahamannya
 - f) Membuat laporan praktikum



Gambar 1. Dokumentasi kegiatan praktikum

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini berhasil memberikan tambahan pengetahuan dan keterampilan praktis kepada mahasiswa dalam aspek penting perancangan campuran beton. Melalui pelatihan yang mencakup teori dan praktik, mahasiswa diperkenalkan dengan berbagai jenis pengujian bahan penyusun beton untuk memastikan kualitas dan kesesuaian material yang digunakan. Pengujian yang dilakukan meliputi:

1. Uji pH air untuk mengetahui tingkat keasaman atau kebasaan air yang digunakan dalam campuran beton, sehingga memastikan air memenuhi standar yang diperlukan.
2. Uji bahan padat untuk menganalisis karakteristik fisik bahan penyusun beton.
3. Uji bahan tersuspensi untuk mengevaluasi jumlah partikel halus yang dapat memengaruhi kualitas beton.
4. Uji bahan organik guna mengidentifikasi kandungan organik yang berpotensi merusak kekuatan beton.
5. Uji analisis bentuk agregat untuk menentukan karakteristik agregat yang memengaruhi workabilitas dan kekuatan beton.
6. Uji kadar bahan organik untuk memastikan bahan tidak mengandung zat organik yang berlebihan.
7. Uji bulking factor untuk mengetahui volume agregat yang sebenarnya setelah dicampur dengan air.
8. Uji kuat tekan untuk mengukur daya tahan beton terhadap beban tekan, yang merupakan parameter utama dalam menentukan mutu beton.

Program ini memberikan dasar yang kuat bagi mahasiswa dalam memahami pentingnya pengujian material dan proses perancangan campuran beton yang sesuai dengan standar teknis.

Untuk meningkatkan keberhasilan program serupa di masa depan, beberapa saran berikut diajukan:

1. **Pendampingan Berkelanjutan**
Program ini sebaiknya dilanjutkan dengan pendampingan tambahan untuk memperdalam keterampilan mahasiswa dalam menerapkan metode pengujian material secara mandiri. Pendampingan juga dapat mencakup simulasi proyek nyata agar mahasiswa lebih siap menghadapi tantangan industri.
2. **Penggunaan Teknologi Modern**
Peralatan dan teknologi terkini dapat diintegrasikan ke dalam program untuk memberikan pengalaman yang lebih relevan dan sesuai dengan perkembangan industri konstruksi.
3. **Kolaborasi dengan Industri**
Mengundang praktisi dari industri konstruksi untuk memberikan wawasan praktis dan studi kasus nyata dapat membantu mahasiswa memahami aplikasi langsung dari materi yang dipelajari.
4. **Peningkatan Durasi Pelatihan**
Menambah durasi pelatihan akan memberikan lebih banyak waktu bagi mahasiswa untuk mendalami setiap tahap pengujian material dan memahami implikasinya terhadap desain campuran beton.

Dengan kesimpulan dan saran ini, diharapkan program pengabdian masyarakat dapat terus memberikan manfaat yang signifikan bagi mahasiswa dan mendukung peningkatan kompetensi mereka dalam bidang teknik sipil.

DAFTAR RUJUKAN

- SNI 03-2530-1991 (Metode Pengujian Kehalusan Semen *Portland*)
SNI 03-6817-2002 (Metode Pengujian Mutu Air untuk Digunakan dalam Beton)
SNI 03-6817-2002 (Metode Pengujian Mutu Air untuk Digunakan dalam Beton) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 1999
NI 06-6989.3:2019 (Cara Uji Padatan Tersuspensi Total (*Total Suspended Solid/ TSS*) Secara *Gravimetric*)
SNI ASTM C136:2012 (Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar)
SNI 1969:2008 (Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar)
SNI 1970:2008 (Cara Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus)
SNI 03-4804-1998 (Metode Pengujian Bobot Isi dan Rongga Udara dalam Agregat)
SNI 1971:2011 (Metode Pengujian Kadar Air Agregat)
SNI ASTM C117:2012 (Metode Pengujian Jumlah Bahan dalam Agregat yang Lolos Saringan No. 200 (0,075 mm) dalam Agregat Mineral dengan Pencucian)
SNI 03-4428-1997 (Metode Pengujian Agregat Halus atau Pasir yang Mengandung Bahan Plastik dengan Cara Setara Pasir)
SNI 2816:2014 (Metode Pengujian Kotoran Organik dalam Pasir untuk Campuran Mortar atau Beton)
SNI 3407:2008 (Cara Uji Sifat Kekekalan Agregat dengan Cara Perendaman Menggunakan Larutan Natrium Sulfat atau Magnesium Sulfat)
SNI 2417:2008 (Cara Uji Keausan Agregat Dengan Mesin Abrasi Los Angeles)
SNI 8287:2016 (Metode Uji Kuantitas Butiran Pipih, Lonjong, atau Pipih dan Lonjong dalam Agregat Kasar)
BS 812 : Part 2 : 1995 (*Testing Aggregates Part 2. Methods of Determination of Density*)
SNI 2493:2011 (Tata Cara Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton dan Laboratorium)
SNI 1972:2008 (Cara Uji *Slump* Beton)
SNI 03-3418:2011 (Metode Pengujian Kandungan Udara Pada Beton Segar)
SNI 1973:2008 (Cara Uji Berat Isi, Volume Produksi Campuran dan Kadar Udara Beton)
SNI 1974:2011 (Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Banda Uji Silinder)