

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari studi eksperimental pengaruh penggantian sebagian agregat halus dengan agregat halus lumpur Sidoarjo terhadap properti mekanis beton dengan *Densified Mixture Design Algorithm* (DMDA) adalah sebagai berikut:

1. Beton dengan penggantian sebagian agregat halus dengan agregat halus lumpur Sidoarjo pada persentase penggantian sebesar 0% (NA100L0), 15% (NA85L15), dan 30% (NA70L30) memiliki berat isi rata-rata sebesar 2254,76 kg/m³, 2177,10 kg/m³, dan 2193,62 kg/m³ berdasarkan SNI 03-2847-2002, termasuk dalam kategori beton normal.
2. Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan karakteristik beton tanpa substitusi agregat halus lumpur Sidoarjo dihasilkan kuat tekan karakteristik sebesar 21,62 MPa.
3. Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan karakteristik, substitusi agregat halus lumpur Sidoarjo sebagai pengganti sebagian agregat halus sebesar 15% dan 30% menghasilkan kuat tekan karakteristik sebesar 26,72 MPa dan 22,75 MPa, dimana kuat tekan karakteristik tersebut 23,59% dan 5,21% lebih besar jika dibandingkan dengan beton tanpa substitusi agregat halus lumpur Sidoarjo.
4. Berdasarkan hasil perhitungan faktor umur, didapatkan perkembangan kuat tekan beton terhadap umur beton. Untuk variasi NA100L0 pada umur 7 dan 14 hari kuat tekan beton telah mencapai kekuatan 63% dan 84% dari kekuatan yang dihasilkan. Untuk variasi NA85L15 pada umur 7 dan 14 hari kuat tekan beton telah mencapai kekuatan 64% dan 84% dari kekuatan yang dihasilkan. Untuk variasi NA70L30 pada umur 7 dan 14 hari kuat tekan beton telah mencapai kekuatan 75% dan 90% dari kekuatan yang dihasilkan.

5. Berdasarkan hasil pengujian kuat tarik belah beton tanpa substitusi agregat halus lumpur Sidoarjo dihasilkan kuat tarik belah pada umur 28 hari sebesar 2,16 MPa.
6. Berdasarkan hasil pengujian kuat tarik belah, substitusi agregat halus lumpur Sidoarjo sebagai pengganti sebagian agregat halus sebesar 15% dan 30% menghasilkan kuat tarik belah sebesar 2,83 MPa dan 2,93 MPa, dimana kuat tarik belah tersebut naik sebesar 30,59% dan 35,26% jika dibandingkan dengan beton tanpa substitusi agregat halus lumpur Sidoarjo.
7. Berdasarkan hasil pengujian kuat geser tanpa substitusi agregat halus lumpur Sidoarjo dihasilkan kuat geser pada umur 28 hari sebesar 3,24 MPa.
8. Dari hasil pengujian kuat geser, substitusi agregat halus lumpur Sidoarjo sebagai pengganti sebagian agregat halus sebesar 15% dan 30% menghasilkan kuat geser sebesar 3,94 MPa dan 3,49 MPa, dimana kuat geser tersebut naik sebesar 21,55% dan 7,75% jika dibandingkan dengan beton tanpa substitusi agregat halus lumpur Sidoarjo.
9. Berdasarkan hasil pengujian UPV, didapatkan nilai *ultrasonic pulse velocity* variasi NA100L0 pada umur 7, 14, dan 28 hari sebesar 3,68 km/s, 3,85 km/s, dan 3,94 km/s. Untuk variasi NA85L15 pada umur 7, 14, dan 28 hari sebesar 3,62 km/s, 3,77 km/s, dan 3,94 km/s. Untuk variasi NA70L30 pada umur 7, 14, dan 28 hari sebesar 3,86 km/s, 3,99 km/s, dan 4,12 km/s. Nilai *ultrasonic pulse velocity* tersebut tergolong sebagai beton dengan kualitas yang baik.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari studi eksperimental pengaruh penggantian sebagian agregat halus dengan agregat halus lumpur Sidoarjo terhadap properti mekanis beton dengan *Densified Mixture Design Algorithm* (DMDA) adalah sebagai berikut:

1. Metode DMDA mempunyai konsep kepadatan optimum, sehingga sebaiknya untuk mendukung hasil properti mekanis perlu dilakukan uji-uji lain seperti uji porositas, penyerapan air, dll.

2. Sebagai pengganti sebagian agregat halus sebaiknya agregat halus buatan lumpur Sidoarjo mempunyai kehalusan yang menyerupai agregat halus alami.
3. Metode DMDA mempunyai konsep kepadatan optimum, sehingga masing-masing campuran memiliki komposisi material yang berbeda. Sebaiknya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai cara untuk memodifikasi metode DMDA agar dapat mendapatkan jumlah semen per m^3 yang sama untuk komposisi agregat yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- SNI 03-2847-2002, “*Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*”. Badan Standardisasi Nasional, Bandung.
- Lasino, Setiati N R, Cahyadi D. (2018), “*Pengembangan Mikro Lumpur Sidoarjo Sebagai Bahan Substitusi Semen Dalam Pembuatan Beton*”, Jurnal Rekayasa Sipil (Jrs-Unand) Vol. 14 No. 1.
- Lasino. (2016), “*Solusi untuk Lusi*”, Bandung.
- SNI 1974:2011. (2011), “*Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Sllinder*”. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Lasino dan Setiati, N. Retno. (2017), “*Pengembangan Lumpur Sidoarjo Sebagai Agregat Ringat untuk Beton No Struktural*”. Jurnal Jalan-Jembatan Volume 34 No.2.
- Khusuma, Erwanto. (2016). *Perubahan yang Terjadi Setelah 10 Tahun Lapindo*, (<https://www.idntimes.com/news/indonesia/erwanto/perubahan-yang-terjadi-setelah-10-tahun-lapindo/full>, diakses tanggal 4 Februari 2019)
- Hwang, Chao-Lung., Hung, Meng-Feng. (2005), “*Durability design and performance of self-consolidating lightweight concrete*”, Construction and Building Materials, 19, 619-626.
- Setiawan, A. (2016), *Perancangan Struktur Beton Bertulang Berdasarkan SNI 2847:2013*. Penerbit Erlangga : Jakarta.
- ASTM C 496 / C 496M - 11. “*Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens*”. ASTM International, US.
- SNI 15-2049-2004. (2004). Salam S. N. Indonesia, *Semen Portland*. Jakarta: Badan Standar Nasional.
- SNI 1969:2008. (2008). *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar*. Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 1970:2008. (2008). *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- ASTM C 597 – 16. *Standard Test Method for Pulse Velocity Through Concrete*. ASTM International, US.

- ASTM C 127 – 15. *Standart Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Coarse Aggregate*. ASTM International, US.
- SNI 2493:2011. *Tata Cara Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- SNI 03-1968-1990. (1990). *Metode Pengujian Tentang Analisa Saringan Agregat Halus dan Kasar*. Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 03-6414-2002. *Pengertian Dan Manfaat Fly Ash*, Departemen Pekerjaan Umum, Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung.
- Badan Standarisasi Nasional. (1989). SK SNI S-04-1989-F. “*Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A*”, Bahan Bangunan Bukan Logam. Jakarta: BSN.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1990). “*Persyaratan Mutu Abu Terbang Sebagai Bahan Tambahan Dalam Campuran Beton*”, SK. SNI S-15-1990-F, Yayasan LPMB, Bandung.
- Tjokrodinuljo, Kardiyono. (2007). *Teknologi Beton*. Biro Penerbit Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UGM, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.