

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari uji eksperimental pelat beton ringan geopolimer bertulang dengan agregat berbahan dasar lumpur Sidoarjo adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini, *fly ash* yang diaktifkan dengan aktivator *Sodium Hidroksida* dan *Sodium Silikat* dapat digunakan sebagai pengganti semen dan air untuk campuran beton dengan agregat berbahan dasar lumpur Sidoarjo.
2. Nilai berat jenis rata-rata beton ringan geopolimer dengan agregat berbahan dasar lumpur Sidoarjo dari seluruh benda uji adalah $1561,6 \text{ kg/m}^3$. Berdasarkan SNI 03-2847-2002 beton hasil pengujian ini termasuk kedalam kategori beton ringan.
3. Pada penelitian ini nilai faktor umur beton ringan geopolimer cukup tinggi pada umur awal, yaitu sebesar 0,78 pada umur 3 hari dan meningkat seiring dengan bertambahnya umur beton.
4. Nilai kuat tekan rata-rata hasil pengujian adalah sebesar 15,49 MPa. Sedangkan nilai kuat tekan karakteristik yang didapat dari penelitian ini adalah sebesar 13,48 MPa.
5. Nilai kuat tarik belah rata-rata yang didapat dari penelitian ini adalah sebesar 1,49 MPa dengan koefisien kuat tarik belah rata-rata sebesar 0,408 yang berarti koefisien kuat tarik belah hasil penelitian lebih rendah dari nilai koefisien kuat tarik beton normal yaitu 0,62.
6. Nilai kuat geser rata-rata yang didapat dari penelitian ini adalah sebesar 1,84 MPa dengan koefisien kuat geser rata-rata sebesar 0,501 yang berarti koefisien kuat geser hasil penelitian lebih tinggi dari nilai koefisien kuat geser beton normal yaitu 0,167.
7. Nilai rata-rata momen nominal leleh yang didapat dari penelitian ini adalah sebesar 9,63 kNm. Nilai momen nominal hasil perhitungan teoritis adalah

sebesar 10,24 kNm. Hasil momen leleh yang didapat dari penelitian lebih kecil 5,9% dibandingkan dengan momen leleh hasil perhitungan teoritis.

8. Nilai rata-rata momen ultimit yang didapat dari penelitian ini adalah sebesar 10,64 kNm. Nilai momen ultimit hasil perhitungan teoritis adalah sebesar 13,35 kNm. Hasil momen ultimit yang didapat dari penelitian lebih kecil 20,3% dibandingkan dengan momen ultimit hasil perhitungan teoritis.
9. Pola keretakan yang terjadi pada benda uji kuat tekan dalam penelitian ini adalah pola retak tipe 2, tipe 3, dan pola retak tipe 5 berdasarkan ASTM C39/C39M-09.
10. Pola keretakan yang terjadi pada ketiga benda uji kuat lentur dalam penelitian ini memperlihatkan bahwa retak lentur pada tengah bentang mula-mula terjadi diikuti dengan lelehnya tulangan dan kegagalan akhir yang terjadi adalah kegagalan geser pada bentang tepi sebelum tulangan mencapai *overstrength*.
11. Nilai daktilitas yang didapat dari pengujian benda uji pelat beton bertulang adalah sebesar 1,34. Jenis daktilitas pada pelat beton ringan geopolimer bertulang pada pengujian ini adalah daktail parsial.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari uji eksperimental pelat beton ringan geopolimer bertulang dengan agregat berbahan dasar lumpur Sidoarjo adalah sebagai berikut:

1. Untuk mendapatkan kekuatan beton yang lebih optimum dan *workability* yang tinggi sebaiknya gunakan aktivator sebelum berumur lebih dari 24 jam sejak pencampuran *sodium hidroksida* dan *sodium silikat*.
2. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya digunakan bahan aditif yang dapat memperlambat *setting time* dari adukan beton sehingga meningkatkan *workability* campuran beton.
3. Pada pembuatan aktivator sebaiknya digunakan larutan *sodium hidroksida* instan untuk meminimalisir kesalahan penakaran air dalam pembuatan larutan *sodium hidroksida*.

DAFTAR PUSTAKA

- American Concrete Institute. (1991). *Standard Practice for Selecting Proportions for Normal, Heavyweight, and Mass Concrete*. ACI 211.1-91. United States.
- ASTM C 494 – 82. *Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete*. ASTM International, United States.
- Archuleta, Jr. L. G., dan Tikalsky P. J. (1986). *Production of Concrete Containing Fly Ash for Structural Applications*. Center of Transportation Research The University of Texas. Austin, Texas.
- Badan Pusat Statistik. (2017). *Statistik Indonesia 2017*. Indonesia.
- Buen Sian, dkk. (2013). *Uji Eksperimental Kuat Lentur Balok dan Pelat Beton Bertulang dengan Agregat Kasar dan Halus Beton Daur Ulang*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Katolik Parahyangan. Bandung.
- Ferdian, Brigitta Friska. (2016). *Studi Eksperimental Pelat Beton Bertulang Self Compacting dengan Agregat Kasar dan Agregat Halus Daur Ulang dan Fly Ash*. Skripsi. Universitas Katolik Parahyangan. Bandung.
- Frantisek, Skvara. (2006). *Concrete Bash on Fly Ash Geopolimer*. -
- Lasino, Tavio. (2015). *Tata Cara Penentuan Proporsi Campuran Untuk Beton Dengan Semen Portland Biasa, Semen Portland Pozzolan, dan Semen Portland Komposit*. CV Cipta Dea Pustaka. Bandung.
- Lasino. (2016). *Solusi Untuk LUSI (Lumpur Sidoarjo)*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Departemen Pekerjaan Umum. Bandung.
- Llyod, N.A dan Rangan, B.V. (2010). *Geopolymer Concrete with Fly Ash*. Curtin University of Technology. Western Australia.
- Murdock, L.J. dan K.M. Brook. (1991). *Bahan dan Praktek Beton Terjemahan Stephany Hindarko*. Erlangga. Jakarta.

- Nurlina Siti, dkk. (2016). Perbandingan Daktilitas Balok Beton Bertulang dengan Menggunakan Perkuatan CFRP dan GFRP. Fakultas Teknik Universitas Brawijaya. Malang.
- Pujianto, A dan Hendra. (2013). Kuat Tekan Beton Geopolimer dengan Bahan Utama Bubuk Lumpur Lapindo dan Kapur. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.
- Putra, Nico Jaya. (2017). Studi Eksperimental Beton Geopolimer Berbahan Dasar *Fly Ash*. Skripsi. Universitas Katolik Parahyangan. Bandung.
- Septia, P. (2011). Studi Literatur Pengaruh Konsentrasi NaOH dan Rasio NaOH:Na₂SiO₃, Rasio Air/Prekursor, Suhu *Curing*, dan Jenis Prekursor Terhadap Kuat Tekan Beton Geopolimer, Skripsi, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Depok.
- Setiawan, Agus. (2016). Perancangan Struktur Beton Bertulang Berdasarkan SNI 2847:2013. Penerbit Erlangga. Jakarta
- Standar Nasional Indonesia. (2011). Cara uji kuat tekan beton dengan benda uji silinder. SNI 03-1974-2011. Indonesia.
- Standar Nasional Indonesia. (2002). Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung. SNI 1726:2002. Indonesia
- Standar Nasional Indonesia. (2014). Spesifikasi abu terbang batubara dan pozolan alam mentah atau yang telah dikalsinasi untuk digunakan dalam beton. SNI 03-3460-2014. Indonesia.
- Standar Nasional Indonesia. (2002). Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Ringan Dengan Agregat Ringan. SNI 03-3449-2002. Indonesia.
- Standar Nasional Indonesia. (2002). Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung. SNI 03-2847-2002. Indonesia.
- Standar Nasional Indonesia. (2012). Tata Cara Rencana Pemilihan Campuran untuk Beton Normal. SNI 03-7656-2012. Indonesia.

Standar Nasional Indonesia. (2013). Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung. SNI 2847:2013. Indonesia.

Standar Nasional Indonesia. (1991). Spesifikasi Bahan Tambahan Untuk Beton. SNI 03-2495-1991. Indonesia.

Standar Nasional Indonesia. (1991). Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung. SK SNI T-15-1991-03. Indonesia.

Sugiyanto,dkk. (2000). Bahan Bangunan I. Fakultas Teknik, Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Tjokrodinuljo, Kardiyono. (2012). Teknologi Beton. KMTS Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.