

# BAB 5

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari studi eksperimental pengaruh substitusi sebagian semen dengan *ground granulated blast furnace slag* terhadap kuat tekan dan modulus elastisitas jangka panjang *self-compacting concrete* dengan *densified mixture design algorithm* (DMDA) adalah:

1. Pada penelitian ini didapatkan parameter  $\alpha$  sebesar 15,64% dan parameter  $\beta$  sebesar 66,81%.
2. Campuran beton dengan kadar GGBFS 0% dan 20% memenuhi syarat *filling ability* sebagai SCC dari EFNARC, dengan nilai *slump flow* 800 mm dan 762,5 mm, nilai  $T_{50}$  sebesar 4 detik dan 2,2 detik, dan nilai *V-funnel* sebesar 11 detik dan 9,8 detik.
3. Campuran beton dengan kadar GGBFS 0% dan 20% memenuhi syarat *passing ability* sebagai SCC dari EFNARC, dengan nilai *J-ring* berturut-turut sebesar 9 mm dan 7,5 mm.
4. Beton dengan campuran kadar GGBFS 0% memiliki berat isi sebesar 2314 kg/m<sup>3</sup> sedangkan beton dengan campuran kadar GGBFS 20% memiliki berat isi sebesar 2296 kg/m<sup>3</sup>.
5. Kadar GGBFS sebesar 20% dalam campuran beton membuat berat isi dari beton tersebut menjadi lebih rendah 0,78% bila dibandingkan dengan campuran beton dengan kadar GGBFS 0%, hal ini disebabkan *specific gravity* dari GGBFS lebih kecil bila dibandingkan dengan *specific gravity* dari semen.
6. Beton dengan campuran kadar GGBFS 0% memiliki kuat tekan sebesar 35,71 MPa pada saat berumur 7 hari dan sebesar 74,47 MPa saat berumur 145 hari. Sedangkan beton dengan campuran kadar GGBFS 20% memiliki kuat tekan sebesar 44,03 MPa pada saat berumur 7 hari dan sebesar 76,18 MPa saat berumur 145 hari.
7. Beton dengan kadar GGBFS 20% memiliki peningkatan dari kuat tekan sebesar 23,30% pada saat berumur 7 hari dan sebesar 2,30% saat berumur 145 hari.

8. Beton dengan kadar GGBFS 0% memiliki modulus elastisitas sebesar 24969 MPa sedangkan beton dengan kadar GGBFS 20% memiliki modulus elastisitas sebesar 22687 MPa.
9. Beton dengan kadar GGBFS 0% memiliki *poisson ratio* sebesar 0,261 sedangkan beton dengan kadar GGBFS 20% memiliki *poisson ratio* sebesar 0,201.
10. Beton dengan kadar GGBFS 0% memiliki modulus geser sebesar 9903,88 MPa sedangkan beton dengan kadar GGBFS 20% memiliki modulus geser sebesar 9441,50 MPa.

## 5.2 Saran

Setelah dilakukan studi eksperimental pengaruh substitusi sebagian semen dengan *ground granulated blast furnace slag* terhadap kuat tekan dan modulus elastisitas jangka panjang *self-compacting concrete* dengan *densified mixture design algorithm* (DMDA), ada beberapa saran untuk kepentingan studi eksperimental perkembangan SCC, yaitu:

1. Perlu dilakukan pengujian dengan variasi kadar GGBFS yang lebih banyak, sehingga dapat ditemukan korelasi antara kadar GGBFS terhadap *flowability*, kuat tekan, dan modulus elastisitas.
2. Perlu dilakukan pengujian kuat tekan untuk berbagai variasi umur, sehingga dapat dilihat perkembangan dari kuat tekan beton terhadap umur.
3. Perlu dilakukan penambahan sampel uji, agar dapat menentukan *outlier* dari beberapa data pengujian.
4. Urutan pelaksanaan untuk pengujian *flowability* harus ditentukan dengan jelas, sehingga data dari uji *flowability* bisa lebih baik.
5. *Waste* dalam pengecoran sebaiknya dibuat 15% dari volume pengecoran, karena dalam pengujian *flowability* banyak dari campuran beton yang terbuang.

## DAFTAR PUSTAKA

- ACI 363R. (1992). “*State of the Art Report on High-Strength Concrete*”. American Concrete Institute, United States.
- ASTM C127. (2015). “*Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Coarse Aggregate*”. ASTM International, United States.
- ASTM C128. (2015). “*Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate*”. ASTM International, United States.
- ASTM C136/C136M. (2014). “*Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates*”. ASTM International, United States.
- ASTM C188. (2016). “*Standard Test Method for Density of Hydraulic Cement*”. ASTM International, United States.
- ASTM C33. (2003). “*Standard Specification for Concrete Aggregates*”. ASTM International, United States.
- ASTM C39/C39M. (2017). “*Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens*”. ASTM International, United States.
- ASTM C469. (2002). “*Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson’s Ratio of Concrete in Compression*”. ASTM International, United States.
- ASTM C617/617M. (2015). “*Standard Practice for Capping Cylindrical Concrete Specimens*”. ASTM International, United States.
- ASTM C989/C989M. (2018). “*Standard Specification for Slag Cement for Use in Concrete and Mortars*”. ASTM International, United States.

- Chen, Yuan-Yuan., Tuan, Bui Le Anh., and Hwang, Chao-Lung. (2013). “*Effect of paste amount on the properties of self-consolidating concrete containing fly ash and slag*”. *Construction and Building Materials*, 47, 340-346.
- Chiu, Chien-Kuo et.al. (2019). *Design Guideline for Building of High-Strength Reinforced Concrete Structures*. Taiwan: NCREE.
- EFNARC. (2002). “*Specification and Guidelines for Self-Compacting Concrete*”. EFNARC Association House, 99 West Street, Farnham, Surrey GU9 7EN, UK.
- Hibbeler, R.C. (2011). *Mechanics of Materials Eight Edition*. United States of America: Pearson Prentice Hall.
- Hwang, Chao-Lung., Hung, Meng-Feng. (2005). “*Durability design and performance of self-consolidating lightweight concrete*”. *Construction and Building Materials*, 19, 619-626.
- Khayat, Kamal H. (2014). *Mechanical Properties of Self-Compacting Concrete*. United States of America: Rilem.
- SNI 03-2495-1991. (1991). “*Spesifikasi Bahan Tambahan Untuk Beton*”. Departemen Pekerjaan Umum, Bandung.
- SNI 03-2847-2002. (2002). “*Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*”. Badan Standardisasi Nasional, Bandung.
- SNI 15-2049-2004. (2004). “*Semen Portland*”. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- SNI 1969:2008. (2008). “*Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar*”. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- SNI 1970:2008. (2008). “*Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus*”. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- SNI 1974:2011. (2011). “*Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder*”. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.

SNI 2460:2014. (2014). “*Spesifikasi Abu Terbang Batubara dan Pozolan Alam Mentah atau Yang Telah Dikalsinasi Untuk Digunakan Dalam Beton*”. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.

SNI 2847:2013. (2013). “*Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*”. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.

SNI 8348:2017. (2017). “*Metode Uji Passing Ability Beton Memadat Sendiri Dengan L-Box*”. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.

Suprpto, Slamet. (2009). “*Penanganan Limbah Pembakaran Batubara Pada Pabrik Tekstil*”. Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara, Bandung.

Zhao, Hui et. al. (2015). “*The properties of the self-compacting concrete with fly ash and ground granulated blast furnace slag mineral admixtures*”. Journal of Cleaner Production, 95, 66-74.





