

# BAB V

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Beberapa kesimpulan dapat diambil dari penelitian dengan judul “Studi Eksperimental Pengaruh Variasi Konsentrasi Magnesium Oksida terhadap Kekuatan Lentur dan *Ultrasonic Pulse Velocity* pada *High-Volume Slag Mortar*” yaitu:

1. *Flowability* campuran *high-volume slag mortar* dengan variasi konsentrasi 0%; 5%; 10%; 15%; dan 20% secara berurutan adalah 175,5%; 156,5%; 113,5%; 114,5%; dan 71,5%. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan MgO berpengaruh terhadap peningkatan nilai *flowability*.
2. Nilai kekuatan lentur *high-volume slag mortar* mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya umur benda uji dengan variasi kadar 0%; 5%; dan 20%. Pada umur uji hari ke-56, kekuatan lentur yang dihasilkan sebesar 4,15 MPa, 5,50 MPa, dan 5,57 MPa. Penambahan MgO terbukti dapat meningkatkan nilai kekuatan lentur.
3. Nilai kekuatan lentur *high-volume slag mortar* dengan variasi kadar MgO 10% dan 15% mengalami peningkatan pada hari ke-14 lalu penurunan pada hari ke-28. Nilai kekuatan lentur yang dicapai pada pada hari ke-14 berturut-turut yaitu 4,82 MPa dan 5,67 MPa. Sedangkan, nilai kekuatan lentur pada hari ke-28 berturut-turut yaitu 4,35 MPa dan 4,89 MPa.
4. Nilai kekuatan tekan *high-volume slag mortar* dengan variasi konsentrasi MgO 0%; 5%; 10%; 15%; dan 20% mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya umur uji. Pada umur uji hari ke-56, nilai kekuatan tekan yang dihasilkan secara berurutan sebesar 16,45 MPa; 16,03 MPa; 16,51 MPa; 18,34 MPa; dan 19,74 MPa. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi MgO, semakin besar pula nilai kekuatan tekan *high volume slag mortar*.
5. Nilai kekuatan tekan *high-volume slag mortar* mencapai kekuatan tekan optimum pada kadar MgO sebesar 20% dengan besar nilai kekuatan tekan pada umur uji hari ke-7 sebesar 11,63 MPa, hari ke-14 sebesar 15,18 MPa, hari ke-28 sebesar 16,64 Mpa, dan hari ke-56 sebesar 19,74 MPa.
6. Dari hasil pengujian *Ultrasonic Pulse Velocity* (UPV), nilai kecepatan rambat gelombang ultrasonik meningkat seiring dengan bertambahnya umur benda

uji. Serta adanya penambahan MgO pada benda uji berpengaruh secara signifikan pada kecepatan rambat gelombang ultrasonik.

7. Nilai UPV pada *high-volume slag nortar* memiliki nilai optimum pada variasi konsentrasi MgO 20%. Nilai kecepatan rambat pada umur uji hari ke-7 sebesar 3392,33 m/s, hari ke-14 sebesar 3463,76 m/s, hari ke-28 sebesar 3523,72 Mpa, dan hari ke-56 sebesar 3547,83 m/s.
8. Hubungan kuat lentur dan UPV pada variasi konsentrasi MgO 0% adalah  $fr = 0,001e^{0,0026V}$  dengan nilai  $R^2$  sebesar 0,814, konsentrasi MgO 5% adalah  $fr = 0,0572e^{0,0014V}$  dengan nilai  $R^2$  sebesar 0,8249, konsentrasi MgO 10% adalah  $fr = 3,0047e^{0,0002V}$  dengan nilai  $R^2$  sebesar 0,0615, konsentrasi MgO 15% adalah  $fr = 0,1366e^{0,0011V}$  dengan nilai  $R^2$  sebesar 0,3021, konsentrasi MgO 20% adalah  $fr = 0,1101e^{0,0012V}$  dengan nilai  $R^2$  sebesar 0,82.  $R^2$  yang menggambarkan relevansi hubungan pada data menunjukkan bahwa relevansi pada data baik untuk variasi konsentrasi MgO 0%, 5%, dan 20% namun tidak baik untuk variasi MgO 10% dan 15%.
9. Hubungan kuat tekan dan UPV pada variasi konsentrasi MgO 0% adalah  $fm = 2 \times 10^5 \times e^{0,0041V}$  dengan nilai  $R^2$  sebesar 0,994, konsentrasi MgO 5% adalah  $fm = 0,049 \times e^{0,0017V}$  dengan nilai  $R^2$  sebesar 0,928, konsentrasi MgO 10% adalah  $fm = 0,0009 \times e^{0,0029V}$  dengan nilai  $R^2$  sebesar 0,996, konsentrasi MgO 15% adalah  $fm = 0,014 \times e^{0,002V}$  dengan nilai  $R^2$  sebesar 0,997, konsentrasi MgO 20% adalah  $fm = 0,0112 \times e^{0,0027V}$  dengan nilai  $R^2$  sebesar 0,9437. Berdasarkan nilai  $R^2$ , dapat dikatakan bahwa seluruh data memiliki relevansi data yang baik.

## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, berikut beberapa saran yang sekiranya bermanfaat bagi para pembawa dan peneliti yang ingin mengembangkan penelitian yang serupa, yaitu:

1. Melakukan metode pemadatan yang lebih baik dan maksimal untuk mendapatkan benda uji yang padat serta udara di dalam campuran beton hilang.
2. Menambah jumlah benda uji untuk pengujian kekuatan lentur sebagai cadangan apabila terdapat cacat pada sampel.

## DAFTAR PUSTAKA

- ASTM designation: C 188. (2016). Standard Test Method for Density of Hydraulic Cement. Pennsylvania: American Society for Testing and Materials.
- ASTM designation: C 109. (2013). Standard Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars (Using 2-in [50-mm] Cube Specimens). West Conshohocken: ASTM International.
- ASTM designation: C 33. (2003). Standard Specification for Concrete Aggregates. Pennsylvania: American Society for Testing and Materials.
- ASTM designation: C 128. (2015). Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption Aggregate. West Conshohocken: ASTM International.
- ASTM C348. (2014). Standard Test Method for Flexural Strength of Hydraulic-Cement Mortars. West Conshohocken: ASTM International.
- ASTM C349. (2014). Standard Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars (Using Portions of Prisms Broken in Flexure). West Conshohocken: ASTM International.
- ASTM designation: C 1437. (2010). Standard Test Method for Flow of Hydraulic Cement Mortar. Pennsylvania: American Society for Testing and Materials
- ASTM C597. (2009). Standard Test Method for Pulse Velocity Through Concrete. West Conshohocken: ASTM International.
- Adi, R. Y. (2008). Kuat Tekan Mortar dengan Berbagai Campuran Penyusun dan Umur. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 68.
- Eskinder Desta Shumuye. (2019). Effect of Fire Exposure on Physico-Mechanical and Microstructural Properties of Concrete Containing High Volume Slag. *Construction and Building Material*.
- Hwang, C. L., Yehualaw, M. D., Vo, D. H., & V.-A. T. (2019). Improving the Strength and Engineering Properties of Alkali-Activated Slag Rice Husk Ash Paste at the Early Ages with Addition of Various Magnesium Oxide Content.
- Hwang, C.-L., Vo, D. H., Tran, V. A., & Yehualaw, M. D. (2018). Effect of High MgO Content on The Performance of Alkali-Activated Fine Slag Under Water and Air Curing Conditions. *Construction and Building Materials*.

- Kumar, S. (2019). Pulse Velocity Strength and Elasticity Relationship of High Volume Fly Ash Induced Self Compacting Concrete. *Journal of Structural Integrity and Maintenance*.
- Lee, H. S., Lim, S.-M., & Wang, X.-Y. (2019). Optimal Mixture Design of Low CO<sub>2</sub> High Volume Slag Concrete Considering Climate Change and Co<sub>2</sub> Uptake. *International Journal of Concrete Structure and Materials*.
- Nursyafil, & Taufan, M. (2020). Pemanfaatan GGBFS Sebagai Bahan Tambah Adukan Mortar. *Jurusan Teknik Sipil*, 44-47.
- Rizaty, M. A. (2022). *10 Negara Produsen Semen Terbesar di Dunia*. Jakarta: databoks.
- Vo, D. H. (2020). The Influence of MgO Addition on The Performance of Alkali Activated Slag- Rice Husk Ash.
- Vo, D.-H., Hwang, C. L., & Thi, K.-D. T. (2021). Engineering Performance of High Content MgO Alkali Activated Slag Mortar Incorporating Fine Recycled Concrete Aggregate and Fly Ash. *Journal of Material Cycles and Waste Management*.

