

BAB 5

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data pada Bab 4, maka didapatkan simpulan berikut:

1. Rata-Rata Persentase Kelengkapan Elemen BEP menurut standar GSA sebesar 65,05%. Sementara itu, Rata-Rata Persentase Kelengkapan Elemen BEP menurut standar Panduan Kementerian PUPR sebesar 67,70%. Hal ini menunjukkan bahwa masih belum lengkapnya elemen-elemen BEP pada implementasi pelaksanaan BIM pada proyek konstruksi di Indonesia. Sebesar 79% dari responden memiliki seluruh kategori elemen dalam dokumen BIM Execution Plan.
 - a. Tidak terdapat perbedaan signifikan dari hasil rata-rata persentase kelengkapan elemen BEP standar GSA maupun Panduan Kementerian PUPR. Hal ini dikarenakan penyusunan standar yang terdapat pada Panduan Kementerian PUPR menggunakan referensi yang sama dengan yang digunakan oleh GSA US.
2. Sebesar 71% responden mengetahui dan telah menggunakan BIM Execution Plan serta mendapati keseluruhan bagian/bab elemen pada BIM Execution Plan. Hal ini menunjukkan bahwa penyusunan dan implementasi BEP di Indonesia telah berjalan dengan baik.
 - a. Hasil analisis pada bagian sebelumnya menunjukkan bahwa 71% dari proyek yang dikerjakan oleh responden menggunakan jenis kontrak *Design-Bid-Build*. Penggunaan jenis kontrak tersebut menyebabkan implementasi penggunaan Building Information Modelling tidak optimal dikarenakan terdapat pemisahan *stakeholders* antara proses perancangan dan konstruksi. Namun, tingkat kelengkapan BEP pada responden yang menggunakan jenis kontrak design-build lebih rendah dibandingkan dengan yang menggunakan jenis kontrak design-bid-build. Hal ini dapat

disebabkan oleh belum optimalnya eksekusi penggunaan jenis kontrak terhadap pelaksanaan konstruksi menggunakan BIM.

- b. Tingkat adopsi penggunaan BIM di Indonesia berada pada tingkat kedewasaan yang cukup matang. Hal ini dapat dilihat dari total responden telah mencapai level stage 3 (implementasi “*single-integrated model*”) dalam penggunaan BIM pada proyek konstruksi sebesar 57%. Penggunaan *level of development* terbanyak pada proyek yang dikerjakan oleh responden berada pada tingkatan LOD 200. Mayoritas dari total responden menilai telah memahami Building Information Modelling.
- c. Tingkatan level penggunaan BIM dan Level of Development yang lebih tinggi berpotensi memiliki elemen dokumen BEP yang lebih lengkap. Hal ini ditunjukkan dengan selarasnya peningkatan persentase responden yang memiliki rata-rata kelengkapan elemen BEP dengan peningkatan level of development maupun level penggunaan BIM pada suatu proyek.
- d. Rata-rata kelengkapan elemen BEP pada kelompok responden dengan subkualifikasi sebagai kontraktor tidak berbeda jauh dengan rata-rata pada subkualifikasi konsultan.
- e. Rata-rata kelengkapan elemen BEP pada jenis jabatan sebagai engineer berada pada posisi tertinggi dibandingkan jenis pekerjaan lainnya. Penggunaan BIM yang lebih dominan dilakukan oleh engineer dapat memacu kelengkapan elemen dokumen BEP.
- f. Kelompok kategori lama pengalaman kerja menggunakan BIM antara 5 hingga 10 tahun memiliki rata-rata persentase kelengkapan elemen BIM terbesar diantara kategori lainnya. Hal ini dapat disebabkan oleh produktifitas dan kematangan dalam penggunaan BIM serta masih terlibat dalam eksekusi penggunaan BIM secara menyeluruh.
- g. Persentase rata-rata kelengkapan elemen dokumen BEP bagi responden yang tidak terdapat dokumen BEP secara eksplisit adalah 53,26%. Hal ini menunjukkan bahwa elemen-elemen pengaturan

eksekusi BIM masih tetap ada walaupun tidak dinamai secara eksplisit sebagai BIM Execution Plan. Selain itu, memungkinkan pula terdapat perbedaan istilah pada penulisan dokumen pengaturan penggunaan BIM selain BEP.

- h. Sebesar 78,6% responden menilai penggunaan dokumen BEP membantu dalam pelaksanaan penggunaan BIM dalam proyek konstruksi.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan yaitu:

1. Pembentukan regulasi maupun standar nasional mengenai proses pembentukan hingga penerapan BIM Execution Plan di Indonesia.
2. Pelatihan Sumber Daya Manusia terhadap implementasi Building Information Modelling di Indonesia.
3. Pemberian katalis terhadap penggunaan jenis kontrak *design-build* untuk mendukung implementasi Building Information Modelling secara utuh dan sesuai dengan prinsip-prinsip dasar didalamnya.
4. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan menambah cakupan dan sebaran responden untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Afsari, K. (2012). *Building Information Modeling in Concept Design Stage*. Manchester: University of Salford.
- Aish, R. (1986). Building Modelling: the key to Integrated Construction CAD. *The Fifth International Symposium on The Use of Computers for Environmental Engineering Related to Buildings*, 55-67.
- Alvares, J. S., & Costa, D. B. (2019). Construction Progress Monitoring using Unmanned Aerial System and 4D BIM. *Proc. 27th Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC)*, 1445-1456.
- Autodesk, Inc. (2002). *Building Information Modeling*. San Rafael: Autodesk, Inc.
- Azhar, S. (2011). Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefit, Risks, and Challenges for the AEC Industry. *LEadership and Management in Engineering*, 241-252.
- Bakar, A. R., Haron, A. T., & Rahman, R. A. (2020). Building Information Modelling Execution Plan (BEP): A Comparison of Global Practice. *International Journal of Engineering Technology and Sciences*, 63-73.
- Braun, A., Tuttas, S., Stilla, U., & Borrmann, A. (2018). BIM-Based Progress Monitoring. *Building Information Modelling*, 463-476.
- Campbell County. (t.thn.). *Construction Manager at Risk (CMAR) Delivery Method*. Dipetik 05 16, 2023, dari Campbell County: <https://www.campbellcountywy.gov/DocumentCenter/View/3238/CMAR-Information>
- Computer Integrated Construction Research Program. (2010). *Building Information Modeling Execution Planning Guide*. Pennsylvania State University.
- Das, D. (2020, Desember 30). *Geobim: Data Formats and Models for Converging GIS & BIM*. Diambil kembali dari Avineon: <https://www.avineon.com/en-gb/blog/geobim-data-formats-and-models-for-converging-gis-bim>
- Departement of Education & Early Development - State of Alaska. (2017). *Project Delivery Method Handbook*. Juneau: Departement of Education & Early Development - State of Alaska.

- Desai, D. (2014, Juli 8). *Benefits of BIM to The Owner*. Diambil kembali dari Revit Modeling India: <https://www.revitmodelingindia.com/latest-blog/benefits-bim-owner/>
- Eastman, C. M. (1975). The Use of Computer Instead of Drawings In Building Design. *AIA Journal*, 46-50.
- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2011). *BIM Handbook, A guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2011). *BIM Handbook, A guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Elbeltagi, E., Hosny, O., Dawood, M., & Elhakeem, A. (2014). BIM-Based Cost Estimation/ Monitoring for Building Construction. *Journal of Engineering Research and Applications*, 56-66.
- Goubau, T. (2016, Desember 1). *What is BIM? What are its Benefits to the Construction Industry?* Diambil kembali dari Medium: <https://medium.com/@aproplan/what-is-bim-what-are-its-benefits-to-the-construction-industry-c2b9f8fa61e2>
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2018). BIM Execution Plan (BEP) Sebagai Bagian dari Proses Penyajian Informasi. Dalam *Pelatihan Perencanaan Konstruksi dengan Sistem Teknologi Building Information Modelling (BIM)* (hal. 1-64). Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Messner, J., Anumba, C., Dubler, C., Goodman, S., Kasprzak, C., Kreider, R., . . . Bhawani, S. (2020). *BIM Project Execution Planning Guide*. Pennsylvania: Computer Integrated Construction Program, Penn State University Park.
- Monarch Innovation. (2023, Februari 27). *The True Potential of BIM for the Construction Industry*. Diambil kembali dari Monarch Innovation: <https://www.monarch-innovation.com/the-true-potential-of-bim-for-the-construction-industry>

- Nassar, N. K. (2009). An Integrated Framework for Evaluation of Performance of Construction Projects. *PMI® Global Congress 2009*. Orlando: Project Management Institute.
- National Institute of Building Sciences. (2007). *United States National Building Information Modeling Standard Version 1 - Part 1*. Washington DC: National Institute of Building Sciences.
- Pantiga, J., & Soekiman, A. (2021). Kajian Implementasi Building Information Modeling (BIM) di Dunia Konstruksi Indonesia. *Rekayasa Sipil*, 104-110.
- Pruskova, K., & Kaiser, J. (2018). Implementation of BIM Technology into the Design Process Using the Scheme of BIM Execution Plan. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (hal. 1-8). Prague: IOP Publishing Ltd.
- Ratajczak, J., Marcher, C., Schimanski, C. P., Alice, S., Riedl, M., & Matt, D. T. (2019). BIM-Based Augmented Reality Tool for the Monitoring of Construction Performance and Progress. *2019 European Conference on Computing in Construction Chania, Crete, Greece*, 467-476.
- Succar, B. (2008). Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. *Automation in Construction*, 357-375.
- Sukmadinata, N. S. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- The Economist. (2000, Januari 15). Construction and the Internet.
- Tim BIM PUPR dan Institut BIM Indonesia. (2018). *Panduan Adopsi BIM dalam Organisasi*. Jakarta: Pusat Litbang Kebijakan dan Penerapan Teknologi Kementerian PUPR.
- Tjell, J. (2010). *Building Information Modeling (BIM) - in Design Detailing with Focus on Interior Wall System*. Denmark: Departement of Civil and Environmental Engineering at University of California Berkeley and DTU Management at the Technical University of Denmark.
- United State General Services Administration. (2022, April 08). *GSA Region 5 - BEP Template v4.0.1*. Diambil kembali dari United State General Services

Administration - Project Documents with Guides:
<https://www.gsa.gov/real-estate/design-and-construction/3d4d-building-information-modeling/bim-software-guidelines/downloads/bim-downloadable-documents>

WorldSkills UK. (2019). *BIM Execution Plan (BEP)*. London: New College Lanarkshire & Worldskills UK.

Zuppa, D., Issa, R. R., & Suermann, P. C. (2009). BIM's Impact on the Success Measures of Construction Projects . *Computing in Civil Engineering*, 503-512.

