

LAPORAN PENELITIAN MANDIRI
KATEGORI B



Pengembangan Kerangka Konsep *Tangible Digitalization* pada
Sistem Multimedia Arsitektural Bangunan Bersejarah
di Kota Malang

Oleh:

Dr. Eng. Ir. Herry Santosa, ST, MT. – NIDN. 0025057303
M. Satya Adhitama, ST, MSc. – NIDN. 0029088404

Dilaksanakan atas biaya PNBP Tahun Anggaran 2020
Fakultas Teknik Universitas Brawijaya berdasarkan kontrak
Nomor: 75/UN10.F07/PN/2020
Tanggal 13 April 2020

**JURUSAN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
OKTOBER 2020**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Pengembangan Kerangka Konsep *Tangible Digitalization* pada Sistem Multimedia Arsitektural Bangunan Bersejarah di Kota Malang

Kategori Penelitian : A/ B / G *)

Ketua Tim Pengusul

- a. Nama Lengkap : Dr.Eng.Herry Santosa, ST,MT.
- b. NIP : 19730525 200003 1 004
- c. Jabatan Fungsional : Lektor
- d. Program Studi : Teknik/ Arsitektur
- e. No. HP : +628123314092
- f. Alamat surel (email) : herrysantosa@ub.ac.id

Anggota Peneliti (1)

- a. Nama lengkap : M. Satya Adhitama, ST, MSc.
- b. NIDN : 0029088404
- c. Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya

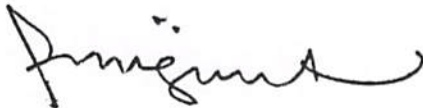
Lama Penelitian Keseluruhan : 6 (enam) bulan

Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp. 7.500.000,00

Biaya Tahun Berjalan : -

Malang, 9 Oktober 2020

Mengetahui,
Ketua BPPM Fakultas Teknik
Universitas Brawijaya



Dr. Ir. Runi Asmaranto, ST., MT.
NIP. 19710830 200012 1 001

Ketua Peneliti,



Dr. Eng. Ir. Herry Santosa, ST., MT.
NIP. 19730525 200003 1 004

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Brawijaya



Prof. Dr. Ir. Pitojo Tri Juwono, MT., IPU
NIP. 19700721 200012 1 001

Identitas Kegiatan

1. Judul Usulan : Pengembangan Kerangka Konsep *Tangible Digitalization* pada Sistem Multimedia Arsitektural Bangunan Bersejarah di Kota Malang
2. Kategori Penelitian : A/ B / G *)
3. Ketua Tim Pengusul
- a. Nama Lengkap : Dr.Eng.Ir. Herry Santosa, ST,MT.
 - b. Bidang Keahlian : Desain Lingkungan Binaan
 - c. Jabatan Struktural : Ketua Jurusan
 - d. Jabatan Fungsional : Lektor
 - e. Fakultas/ Jurusan/ PS : Teknik/ Arsitektur
 - f. Alamat surat : Jl. Tretes I/ 11 A Malang
 - g. Telepon/Faks. : 0341- 567486
 - h. E-mail : herrysantosa@ub.ac.id

4. Anggota pelaksana

a. Dosen

No.	Nama dan Gelar Akademik	Bidang Keahlian	Unit Kerja	Alokasi Waktu (Jam/Minggu)
1.	M. Satya Adhitama, ST, MSc.	Pemodelan Arsitektur Digital	Komunikasi dan Digital Arsitektur	10

b. Mahasiswa

- 1) Mahasiswa 1 : Wahyuni Eka Sari, ST. (NIM. 186060500111001)
- 2) Mahasiswa 2 : Fenny Widiana, ST. (NIM. 176060500111002)

4. Objek penelitian : Digital Database Bangunan Bersejarah

5. Masa pelaksanaan penelitian

- a. Mulai : Mei 2020
- b. Berakhir : Oktober 2020

6. Anggaran yang diusulkan : Rp. 7.500.000,-
(Terbilang: *Tujuh Juta Lima Ratus Ribu Rupiah*)

7. Lokasi penelitian : Kota Malang

8. Hasil yang ditargetkan :

- a. Model pemetaan informasi model 2D bangunan bersejarah pada Kawasan Kota Malang
- b. Model pemetaan informasi model 3D bangunan bersejarah pada Kawasan Kota Malang
- c. Metode perekaman database digital bangunan bersejarah di Kota Malang

- d. Kerangka konsep Sistem Multimedia Arsitektural bangunan bersejarah di Kota Malang
9. Institusi lain yang terlibat :
- a. Fakultas Teknik Jurusan Arsitektur, berkontribusi dalam pengembangan visualisasi pemodelan bangunan berbasis Building Information Modeling (BIM) pada bangunan bersejarah di kota Malang.
 - b. Pihak Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kota Malang, berkontribusi dalam legalitas data bangunan dan kawasan bersejarah di kota Malang sesuai penetapan bangunan heritage melalui Surat Keputusan (SK) tertanggal 12 Desember dan 31 Desember 2018.
 - c. IAI Wilayah Malang Bidang Kerja Pelestarian dan Penelitian Bangunan Bersejarah, berkontribusi dalam menginisiasi dan mengimplementasikan aplikasi sistem multimedia arsitektural pada bangunan bersejarah di kota Malang.
 - d. PT. ESRI Indonesia, berkontribusi dalam Hibah Perangkat Lunak City Engine
10. Keterangan lain yang dianggap perlu:
Kontribusi penelitian yang diharapkan akan diperoleh, adalah :
- a. Pengembangan *Multimedia Architectural System for Historic Building Information*.
 - a. Dapat digunakan sebagai dasar studi/ penelitian lanjutan, baik bagi kepentingan teoritis keilmuan perencanaan dan perancangan arsitektur – dan desain dasar, maupun dalam aras aplikatif – keahlian pengendalian karakter tampilan visual bangunan bersejarah pada kawasan Kota Malang.
 - b. Dapat digunakan sebagai masukan bagi pihak pemerintah dalam membuat pertimbangan bagi pengembangan dan arah pengendalian lingkungan fisik Bangunan bersejarah pada kawasan Kota Malang.

RINGKASAN

Selaras dengan Rencana Induk Penelitian (RIP) Universitas Brawijaya dalam pembangunan Iptek di bidang Good Governance (2021-2025) serta Road Map Penelitian BPPM FTUB (2018-2022), yaitu peningkatan *Good Governance* pada *Preservation and Conservation Management on Heritage Building*, maka sangat perlu dilakukan Pengembangan Kerangka Konsep *Tangible Digitalization* pada Sistem Multimedia Arsitektural Bangunan Bersejarah di Kota Malang, dalam rangka membangun *digital database* serta melestarikan Cagar budaya sebagai aset kota Malang. Pengembangan sistem multimedia arsitektural dalam menunjang proses perencanaan kota yang berbasis pada partisipasi publik merupakan inovasi terkini dalam aktifitas perencanaan maupun perancangan kota. Wilayah penelitian ini difokuskan pada bangunan landmark bersejarah di kota Malang. Pada perkembangan terkini, banyak bangunan bersejarah yang kurang dikelola dengan baik dan rentan penggusuran akibat perkembangan pembangunan yang pesat, yang salah satunya dikarenakan tidak adanya sistem pendataan maupun pendokumentasian yang baik, serta tidak adanya peraturan daerah yang menaungi keberadaan bangunan bersejarah tersebut. Tujuan penelitian ini adalah menyusun kerangka konseptual *Tangible Digitalization* untuk membangun digital database bangunan bersejarah di Kota Malang serta mengembangkan kerangka konseptual Sistem Multimedia Arsitektural yang menunjang sustainabilitas *Big Data* pada Bangunan Bersejarah di Kota Malang. Penelitian ini mengintegrasikan metode rekonstruksi otomatis pemodelan 3D yang diolah dengan perangkat lunak berbasis Building Information Modeling (BIM), yang mengembangkan tiga strategi tahapan penyusunan kerangka konseptual *Tangible Digitalization*, yaitu strategi proses identifikasi dan pemetaan *Urban Historic Building*, strategi tahap pengembangan sistem multimedia spasial berbasis BIM, dan strategi tahap pengembangan pemrograman sistem aplikasinya. Penelitian ini menghasilkan lima proses penting dalam pengembangan Sistem Multimedia Arsitektural untuk membangun kerangka *Tangible Digitalization* Bangunan Bersejarah di Kota Malang, yaitu *physical mapping*, *digital mapping*, *digital reconstruction*, *User Interface Design scenario*, dan *web-programming design*.

SUMMARY

In line with the Research Master Plan of Brawijaya University in science and technology development in the field of Good Governance (2021-2025) and the Research Road Map of BPPM FTUB (2018-2022), namely improving Good Governance in Preservation and Conservation Management on Heritage Buildings, it is very necessary The Development of Tangible Digitalization Concept Framework on Architectural Multimedia Systems of Historic Buildings in Malang City is carried out in order to build a digital database and preserve cultural heritage as an asset of the city of Malang. The development of architectural multimedia systems to support the urban planning process based on public participation is the latest innovation in urban planning and design activities. This research area is focused on historical landmark buildings in Malang. In recent developments, many historical buildings are poorly managed and vulnerable to eviction due to rapid developments, one of which is due to the absence of a good data collection and documentation system, and the absence of regional regulations covering the existence of these historic buildings. The purpose of this research is to develop a conceptual framework of Tangible Digitalization to build a digital database of historic buildings in Malang City and to develop a conceptual framework of Architectural Multimedia Systems that supports the sustainability of Big Data in Historic Buildings in Malang City. This research integrates the 3D modeling automatic reconstruction method processed with Building Information Modeling (BIM) -based software, which develops three stage strategies for the conceptual framework preparation of the Tangible Digitalization, namely the strategy of the identification and mapping process of Urban Historic Buildings, the strategy of the development stage of a BIM-based spatial multimedia system, and strategy of development stage of application system programming. This research generates five important processes in the development of Architectural Multimedia Systems to build a Tangible Digitalization framework for Historical Buildings in Malang, namely physical mapping, digital mapping, digital reconstruction, User Interface Design scenario, and web-programming design.

PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena berkat limpahan rahmat-Nya pelaksanaan kegiatan dan penyusunan laporan penelitian yang berjudul **Pengembangan Kerangka Konsep Tangible Digitalization pada Sistem Multimedia Arsitektural Bangunan Bersejarah di Kota Malang**, dapat dilaksanakan dengan baik dan lancar.

Pengembangan sistem multimedia arsitektural dalam menunjang proses preservasi dan konservasi bangunan bersejarah yang berbasis pada partisipasi publik merupakan inovasi terkini manajemen bangunan bersejarah. Penggunaan sistem multimedia arsitektural ditujukan sebagai media interaksi antara diseminasi konsep perencanaan dan pemeliharaan bangunan cagar budaya dengan masyarakat sebagai pengguna. Seiring dengan upaya peningkatan *Good Governance* pada *Preservation and Conservation Management on Heritage Building*, maka sangat perlu dilakukan Pengembangan Kerangka Konsep *Tangible Digitalization* pada Sistem Multimedia Arsitektural Bangunan Bersejarah di Kota Malang, yang sekaligus membangun aset digital database Cagar budaya Kota Malang. Oleh karena itu, pengembangan sistem multimedia arsitektural ini juga mengacu kepada kaidah pengembangan *Digital Platform for Urban Heritage Management*.

Ucapan terima kasih dan penghargaan turut pula kami sampaikan kepada semua pihak masyarakat, pihak akademis, dan pihak praktisi, yang telah memberikan bantuan dalam berpartisipasi dalam penelitian ini, sehingga kegiatan ini berjalan dengan baik dan lancar.

Malang, 9 Oktober 2020

Tim Peneliti

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Aicardi, I., Chiabrando, F., Maria Lingua, A., & Noardo, F. (2018). Recent trends in cultural heritage 3D survey: The photogrammetric computer vision approach, *Journal of Cultural Heritage*. doi:10.1016/j.culher.2017.11.006
- 2) Barsanti, S. G., Remondino, F., & Visintini, D. (2012). Photogrammetry and Laser Scanning for archaeological site 3D modeling—Some critical issues. *Proc. of the 2nd Workshop on 'The New Technologies for Aquileia'*, V. Roberto, L. Fozzati, (i), 1–10.
- 3) Bruno, N. Roncella, R. (2019). HBIM for Conservation: A New Proposal for Information Modeling. *Remote Sens.* 11, 1751. doi: 10.3390/rs11151751
- 4) Chiabrando, F., Donadio, E., & Rinaudo, F. (2015). SfM for Orthophoto to Generation: A Winning Approach for Cultural Heritage Knowledge. *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XL-5/W7. doi:10.5194/isprsarchives-XL-5-W7-91-2015
- 5) García-Gago, J., González-Aguilera, D., Gómez-I.ahoz, J., & San José-Alonso, J. I. (2014). A photogrammetric and computer vision-based approach for automated 3D architectural modeling and its typological analysis. *Remote Sensing*, 6(6), 5671–5691. doi:10.3390/rs6065671
- 6) García, E.S., Valldecabres, J.G., Blasco, M.J.V. (2018). The use of HBIM models as a tool for dissemination and public use management of historical architecture: A review. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 13, 96-107. doi:10.2495/SDP-V13-N1-96-107.
- 7) Guarnieri, A., Remondino, F., & Vettore A, A. (2012). Digital Photogrammetry and TLS Data Fusion Applied to Cultural Heritage 3D Modeling.
- 8) Grün, A., Remondino, F., & Zhang, L. I. (2004). Photogrammetric reconstruction of the great Buddha of Bamiyan, Afghanistan. *Photogrammetric Record*. doi:10.1111/j.0031-868X.2004.00278.x
- 9) Grussenmeyer, P., Alby, E., Assali, P., Poitevin, V., Hullo, J.-F., & Smigiel, E. (2011). Accurate Documentation in Cultural Heritage by merging TLS and high resolution photogrammetric data. *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering*, 8085. doi:10.1117/12.890087
- 10) Hullo, J. F., Grussenmeyer, P., & Fares, S. (2009). Photogrammetry and dense stereo matching approach applied to the documentation of the cultural heritage site of Kilwa (Saudi Arabia). *In 22nd CIPA Symposium*, October 11-15, Kyoto, Japan, 1–6.
- 11) Khodeir, L.M., Aly, D., Tarek Sh. (2016). Integrating HBIM (Heritage Building Information Modeling) Tools in the Application of Sustainable Retrofitting of Heritage Buildings in Egypt, *Procedia Environmental Sciences*, 34, 258-270, ISSN 1878-0296. doi:10.1016/j.proenv.2016.04.024.
- 12) Kim, M.J. (2013). A framework for context immersion in mobile augmented reality, *Automation in Construction*, 33, 79-85, ISSN 0926-5805. doi: 10.1016/j.autcon.2012.10.020.
- 13) Nocerino, E., Menna, F., Remondino, F., & Saleri, R. (2013). Accuracy and block deformation analysis in automatic UAV and terrestrial photogrammetry - lesson learnt. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, II-5/W1 (September), 2–6. doi:10.5194/isprsannals-II-5-W1-203-2013
- 14) Palomar, I.J., Tzortzopoulos, P., Valldecabres, J.G., Pellicer, E. (2018). Protocol to Manage Heritage-Building Interventions Using Heritage Building Information Modelling (HBIM), *Sustainability*, 10, 908. doi: 10.3390/su10030908
- 15) Remondino, F. (2011). Heritage recording and 3D modeling with photogrammetry and 3D scanning. *Remote Sensing*, 3(6), 1104–1138. doi:10.3390/rs3061104
- 16) Santosa, H., S. Ikaruga, T. Kobayashi. (2014). Development of Landscape Support System Using Interactive 3D Visualization, *Journal of Architecture and Planning*, 79(706), 1995-2005.
- 17) Santosa H, J. Ernawati, L. D. Wulandari. (2018) 3D Interactive Visualization Scenario to Improve Public Participation in the Visual Comfort Assessment for the Pedestrian in Provincial Street, Malang, Indonesia, ICSADU, *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 213 (2018) 012003, 1755-1315. doi:10.1088/1755-1315/213/1/012003.

- 18) Singh, S. P., Jain, K., & Mandla, V. R. (2014). A new approach towards image based virtual 3D city modeling by using close range photogrammetry. *ISPRS Annals of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, II-5, 329–337. doi:10.5194/isprsannals-II-5-329-2014
 - 19) Szeliski, R. (2010). *Computer Vision: Algorithms and Applications*. Springer Science & Business Media, 5. doi:10.1007/978-1-84882-935-0
 - 20) Wu H., He Z., Gong J. (2010). A Virtual Globe-based 3D Visualization and Interactive Framework for Public Participation in Urban Planning Processes. *Computers, Environment and Urban Systems*, 34, 291–298.
-