

**LAPORAN AKHIR PENELITIAN DOSEN
ISI YOGYAKARTA SKEMA
PENELITIAN DOSEN PEMULA**



**REKONSTRUKSI 3D LANDMARK PERKAMPUNGAN PERADABAN
KUNO SITUS LIYANGAN BERDASARKAN TEMUAN ARKEOLOGIS
BALAI ARKEOLOGI YOGYAKARTA**

PENGUSUL :

- 1. Moh. Arifian Rohman, S.Sn., M.Sn.** (Ketua)
NIP. 198402012019031008
- 2. Agnes Karina Pritha Atmani, M.T.I.** (Anggota)
NIP. 197601232009122003 / NIDN. 0023017613
- 3. Fiko Indra Pambudi** (Anggota)
NIM. 1900261033

**Dibiayai oleh DIPA ISI Yogyakarta tahun 2021
Nomor: DIPA-023.17.2.677539/2021 tanggal 23 November 2020
Berdasarkan SK Rektor Nomor: 228/IT4/HK/2021 tanggal 10 Mei 2021
Sesuai Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian
Nomor: 1442/IT4/PG/2021 tanggal 17 Mei 2021**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
INSTITUT SENI INDONESIA YOGYAKARTA
LEMBAGA PENELITIAN
November 2021**

**HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
PENELITIAN DOSEN INSTITUT SENI INDONESIA YOGYAKARTA
SKEMA PENELITIAN DOSEN PEMULA**

Judul Kegiatan : Rekonstruksi 3D Landmark Perkampungan Kebudayaan Kuno Situs Liyangan Temanggung Berdasarkan Temuan Arkeologis Balai Arkeologi Yogyakarta

Ketua Peneliti

Nama Lengkap : Mohammad Arifan Rohman, S.Sn., M.Sn.
Perguruan Tinggi : Institut Seni Indonesia Yogyakarta
NIP/NIK : 198402012019031008
NIDN : 0001028405
Jab. Fungsional : DOSEN
Jurusan : D3 Animasi
Fakultas : FSMR
Nomor HP : 087823395707
Alamat Email : arifan@isi.ac.id
Biaya Penelitian : DIPA ISI Yogyakarta Rp. 6.000.000
Tahun Pelaksanaan : 2021

Anggota Peneliti (1)

Nama Lengkap : Agnes Karina Pritha Atmani, M.T.I.
NIP : 197601232009122003
Jurusan : D3 Animasi
Fakultas : FSMR


Anggota Mahasiswa (1)

Nama Lengkap : Fiko Indra Pambudi
NIM : 1900261033
Jurusan : ANIMASI
Fakultas : SENI MEDIA REKAM

Mengetahui
Dekan Fakultas FSMR

Dr. Irwandi, S.Sn., M.Sn.
NIP 1962081969031001

Yogyakarta, 19 November 2021
Ketua Peneliti


Mohammad Arifan Rohman, S.Sn., M.Sn.
NIP 198402012019031008

Menyetujui
Ketua Peneliti

Dr. Nur Sahid, M.Hum
NIP 1962081969031001

RINGKASAN

Artefak fisik dan hasil temuan arkeologis dapat dipindai secara 3D menggunakan perangkat pemindai, yaitu *3D Terrestrial Laser Scanning (TLS)*, berbasis foto dengan teknik *photogrammetry*. Sistem kerjanya sebatas memindai kondisi situs saat itu dan harganya masih mahal. Balai Arkeologi menghadirkan kondisi situs pada zaman situs sebagai bangunan yang sakral atau dilihat dari aspek fungsinya. Tujuan penelitian adalah menghadirkan kembali kondisi situs seperti pada masa kejayaannya dengan menggunakan metode visualisasi 3D. Objek penciptaan dan proses rekonstruksi 3D *landmark* dari data arkeologis Balai Arkeologi DIY dan Situs Liyangan, Temanggung, Jawa Tengah. Proses rekonstruksi 3D dibantu peneliti Balai Arkeologi DIY supaya objektivitas dan validitas data terjaga secara keilmuan. Proses penciptaan dengan permodelan aset, tekstur, dan perancangan tata letak. Produksi rekonstruksi 3D menggunakan perangkat lunak 3Ds Max dan mesin game *Unreal* sebagai penyaji antarmuka akses bagi pengguna berikut interaksinya, kemudian dilakukan evaluasi pengujian berdasarkan sisi persepsi arkeologi. Hasil evaluasi, situs liyangan dinyatakan lebih tua daripada situs yang ada di sekitarnya, terbukti adanya situs yang mendampingi pada era yang sama, antara lain Candi Dharmasala di kompleks Candi Dieng yang belum menerapkan sistem relief seperti Candi Dieng. Hasil pengumpulan data dari buku referensi di Balai Arkeologi dan pengamatan di lapangan, proses rekonstruksi Situs Liyangan dinyatakan berhasil sesuai dengan bukti persepsi arkeologis tersebut. Dengan demikian, hasil akhir yang didapat berupa tercapainya purwarupa rekonstruksi 3D *landmark* Situs Liyangan.

Kata Kunci: Rekonstruksi, *3D Landmark*, Situs Liyangan

ABSTRACT

Physical artifacts and archaeological findings can be scanned 3D using a scanner device, namely 3D Terrestrial Laser Scanning (TLS), based on photos with photogrammetry techniques. The system works only to scan the condition of the site at that time and the price is still expensive. The Archaeological Hall presents the condition of the site in the era of the site as a sacred building or seen from the aspect of its function. The purpose of the study is to bring back the condition of the site as in its heyday by using 3D visualization methods. Object creation and process of 3D reconstruction of landmarks from archaeological data of DIY Archaeological Hall and Liyangan Site, Temanggung, Central Java. The process of 3D reconstruction is assisted by DIY Archaeological Hall researchers so that the objectivity and validity of the data is maintained scientifically. The process of creation by modeling assets, textures, and layout design. The production of 3D reconstruction using 3Ds Max software and Unreal game engine as presenters of access interfaces for users and their interactions, then conducted a testing evaluation based on the archaeological perception side. The results of the evaluation, liyangan site is declared older than the site in the vicinity, proven the existence of sites that accompany in the same era, among others Dharmasala Temple in the Dieng Temple complex that has not implemented a relief system such as Dieng Temple. The results of data collection from reference books in the Archaeological Hall and observations in the field, the reconstruction process of the Liyangan Site was declared successful in accordance with the evidence of archaeological perceptions. Thus, the final result obtained in the form of the achievement of a prototype of the 3D reconstruction of the Liyangan Site landmark.

Keywords: *Reconstruction, 3D Landmarks, Liyangan Sites*

PRAKATA

Syukur pada Allah untuk menyelesaikan laporan Akhir Penelitian Dosen ISI Yogyakarta skema Dosen Pemula tahun anggaran 2021. Hasil penelitian rekonstruksi *3D Landmark* Perkampungan Peradaban Kuno Situs Liyangan, semoga dapat menjadi sumbangsih karya cipta bidang Animasi, secara interdisipliner berhubungan dengan bidang Arkeologi yang diwakili oleh Balai Arkeologi Yogyakarta selaku mitra *stakeholder* Program Studi Animasi ISI Yogyakarta. Kami sungguh meyakini bahwa laporan kemajuan penelitian ini masih terdapat beberapa kekurangannya, dengan demikian secara terbuka kami perbolehkan untuk ditinjau ulang di masa yang akan datang.

Sebagai ucapan Syukur perkenankan pada kesempatan ini kami menaruh hormat kepada:

1. Rektor Institut Seni Indonesia Yogyakarta, Prof. Dr. M. Agus Burhan, M.Hum.
2. Pembantu Rektor I Institut Seni Indonesia Yogyakarta, Dr. St. Hanggar Budi Prasetya, M.Si.
3. Ketua Lembaga Penelitian Institut Seni Indonesia Yogyakarta, Dr. Nur Sahid, M.Hum
4. Dekan Fakultas Seni Media Rekam Institut Seni Indonesia Yogyakarta, Dr. Irwandi, S.Sn., M.Sn.
5. Ketua Jurusan Televisi/Prodi Film dan Televisi Fakultas Seni Media Rekam Institut Seni Indonesia Yogyakarta, Lilik Kustanto, S.Sn., M.A.
6. Ketua Prodi D3 Animasi FSMR ISI Yogyakarta, Dr. Samuel Gandang Gunanti, S.T., M.T.
7. Kepala Balai Arkeologi Daerah Istimewa Yogyakarta, Drs. Sugeng Riyanto, M.Hum.
8. Fiko Indra Pambudi, mahasiswa prodi D3 Animasi Angkatan 2019 yang telah bersedia menjadi Anggota Peneliti
9. Segenap mahasiswa prodi D3 Animasi atas dukungan moral maupun material.

Semoga laporan kemajuan penelitian dosen ISI Yogyakarta skema dosen pemula tahun anggaran 2021 ini tidak menjadi sekedar persyaratan pemenuhan kewajiban Tri Dharma Perguruan Tinggi, akan tetapi mampu memberikan kontribusi positif bagi peneliti khususnya, civitas akademika Institut Seni

Indonesia Yogyakarta dan masyarakat pada umumnya. Amin. Masih ada tanggung jawab moral kami untuk selalu berusaha mengembangkan ilmu, kepada semua saja kami mohon untuk selalu mengingatkannya.

Yogyakarta, November 2021

Moh. Arifian Rohman, S.Sn., M.Sn.

Agnes Karina Pritha Atmani, M.T.I.

DAFTAR ISI

HALAMAN Sampul	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
RINGKASAN	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT	9
A. Tujuan	9
B. Manfaat	9
BAB IV METODE PENELITIAN	10
BAB V HASIL YANG DICAPAI.....	16
A. Pengumpulan Data	16
1. Observasi Data Arkeologis.....	16
2. Observasi Lapangan	16
B. Perwujudan Rekonstruksi.....	18
1. Proses Praproduksi	20
2. Proses Produksi	23
3. Proses Pascaproduksi.....	29
BAB VI KESIMPULAN	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kebijakan publik berbasis riset pada rencana strategis Arkenas 2020-2024	4
Gambar 2.2	Tampilan data visual 3D proyek Gabii.....	5
Gambar 2.3.	Pemetaan alur penelitian penciptaan rekonstruksi 3D <i>landmark</i> situs Liyangan.....	7
Gambar 2.4	<i>Road Map</i> penelitian penciptaan seni.....	7
Gambar 4.1	Metode penelitian penciptaan rekonstruksi 3D <i>landmark</i> peradaban kuno Situs Liyangan.....	10
Gambar 4.2	Situs Utama merupakan bangunan candi dalam fungsi peribadatan.	11
Gambar 4.3	Komplek area peribadatan situs Liyangan.....	11
Gambar 4.4	Pengolahan visual eksplorasi ide awal pada area peribadatan di situs Liyangan.....	12
Gambar 4.5	Pengolahan visual eksplorasi ide awal pada area peribadatan di situs Liyangan.....	13
Gambar 4.6	Pengolahan visual pada area peribadatan di situs Liyangan.....	13
Gambar 4.7	Proses 3D model pada bangunan peribadatan situs Liyangan.....	14
Gambar 4.8	Proses percobaan layout pada mesin game <i>game engine Unreal</i> pada bangunan peribadatan situs Liyangan	15
Gambar 5.1	Observasi Lapangan untuk Situs Pentirtaan	17
Gambar 5.2	Anyaman bilah bamboo dan tumpukan ijuk yang tersegel oleh material vulkanis	18
Gambar 5.3	Situs Dharmasala Dieng, Jawa Tengah	19
Gambar 5.4	Anyaman bilah bamboo dan tumpukan ijuk yang tersegel oleh material vulkanis dengan skala.....	20
Gambar 5.5	Terdapat Yoni yang memiliki 3 buah lubang penempatan Lingga di atas Punden Utama Peribadatan Situs Liyangan	21
Gambar 5.6	Sketsa awal pola rekonstruksi Punden Utama Peribadatan Situs Liyangan.....	22
Gambar 5.7	Rekonstruksi Punden Utama dan Pendamping atau Batur Peribadatan Situs Liyangan	23
Gambar 5.8	Proses 3D model pada bangunan peribadatan situs Liyangan.....	24
Gambar 5.9	Proses percobaan layout pada mesin game <i>game engine Unreal</i> pada bangunan peribadatan situs Liyangan	24
Gambar 5.10	Rekonstruksi bangunan punden utama dan punden pendamping dengan dinding anyam bamboo (gedeg).....	25
Gambar 5.11	Bangunan peribadatan terlihat dari pagar komplek situs Liyangan.....	25
Gambar 5.12	Temuan artefak Kayu, bamboo dan ijuk	26
Gambar 5.13	Gambar hunian kuno area Pemukiman situs Liyangan	27

Gambar 5.14	Proses <i>Poligonal</i> dan hasil <i>rendering</i> dari hunian situs Liyangan	28
Gambar 5.15	Hasil <i>rendering</i> dari area pemukiman situs Liyangan.....	28
Gambar 5.16	Hasil Temuan Yoni dan Lingga di area Pemukiman.....	29
Gambar 5.17	Hasil Rekonstruksi Lingga dan Yoni 1.....	29
Gambar 5.18	Hasil Rekonstruksi Lingga dan Yoni 2 (<i>Rendering</i>)	30

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Agenda Penelitian 2021	15
--	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Laporan Anggaran 70%	34
Lampiran 2 Formulir Pendaftaran KI 3D Environment	35
Lampiran 3 Karya 3D Environment yang diajukan KI	38
Lampiran 4 Formulir Pendaftaran KI Rekonstruksi 3D	39
Lampiran 5 Karya Rekonstruksi 3D yang diajukan KI	42

BAB I

PENDAHULUAN

Kondisi pandemi COVID-19 yang melanda dunia sejak tahun 2020 sampai saat ini belum juga usai. Tempat edukasi publik seperti halnya perpustakaan umum dan museum memiliki keterbatasan akses baik dalam jumlah pengunjung maupun akses dokumen-dokumen tertentu. Para pustakawan mulai berinovasi dengan melakukan alih media buku-buku fisik menjadi dokumen digital baik dengan cara yang sederhana seperti melakukan pemindaian digital, transliterasi dokumen berbahasa asing dan dokumen kuno, bahkan ada yang melakukan alih media teks menjadi audio dengan berbantuan perangkat lunak tertentu. Namun beda halnya jika data berwujud artefak di museum atau masih berada di area situs purbakala seperti candi dan situs-situs arkeologi lainnya. Butuh keahlian tambahan atau bantuan pihak lain sebagai pengalih media benda-benda tersebut menjadi digital supaya dapat dinikmati secara maya oleh para pelajar selama melakukan pembelajaran daring.

Artefak fisik dan hasil temuan arkeologis lainnya dapat dipindai secara tiga dimensi dengan menggunakan perangkat pemindai 3D, baik yang berbasis foto dengan teknik *photogrammetry* maupun perangkat pindai laser seperti *3D Terrestrial Laser Scanning* (TLS). Namun, alat pindai 3D berbasis laser masih sangat mahal sehingga tidak semua Balai Arkeologi di Indonesia memilikinya dan alat tersebut hanya sebatas memindai kondisi situs pada saat itu atau kondisi yang kita jumpai masa sekarang, kemudian bagaimana menghadirkan kondisi situs pada masa lalu seperti sedia kala yang terjadi pada jaman situs tersebut menjadi bangunan yang sakral atau dilihat dari aspek fungsinya. Balai Arkeologi masih mengandalkan data foto berikut deskripsinya untuk menunjukkan dimensi, lokasi, dan keadaan artefak tersebut dari waktu ditemukan sampai pada saat dipajang di museum. Data tersebut masih sangat terbatas dan hanya dapat disaksikan jika pengunjung secara langsung berada di lokasi.

Perkembangan perangkat lunak permodelan tiga dimensi sudah berkembang dengan hasil yang sangat realistis. Rekonstruksi sebuah benda maya dapat disajikan seolah-olah nyata secara fisik. Realitas maya ini mampu menjadi jembatan bagi para ahli rekonstruksi realitas maya untuk berperan di industri hiburan maupun bidang

keilmuan lain yang membutuhkannya khususnya di bidang keilmuan Arkeologi. Seperti halnya permasalahan dalam keterbatasan info dan penyajian artefak secara digital, para rekonstruktor maya mampu menjadi pembangkit data digital tiga dimensi dari artefak yang telah ditemukan berdasarkan info dari peneliti arkeolog. Data temuan saintifik secara arkeologis dapat dibangkitkan dalam realitas maya dengan lebih nyata dan informatif.

Keunikan dari penelitian ini adalah untuk menghadirkan kondisi situs pada masa lalu seperti sedia kala yang terjadi pada jaman situs tersebut menjadi bangunan yang sakral atau dilihat dari aspek fungsinya, proses penciptaan seni terkait *ambiance* yang dihadirkan dari masa lalu hanya dapat diproduksi dengan melalui tahap penciptaan visual 3D (tiga dimensi).

Rekonstruksi tiga dimensi yang dihasilkan memiliki nilai urgensi yang sangat tinggi sebagai sumbangsih karya cipta bidang Animasi dalam hubungannya secara interdisipliner dengan bidang Arkeologi yang diwakili oleh Balai Arkeologi Yogyakarta selaku mitra *stakeholder* Program Studi Animasi ISI Yogyakarta dan karya cipta penelitian ini dapat mendukung Mata Kuliah Permodelan dan Tekstur 3D pada Program Studi Animasi ISI Yogyakarta. Karya cipta ini diharapkan juga dapat mewujudkan kemudahan akses informasi tentang budaya peradaban kuno peninggalan leluhur bangsa Indonesia di Situs Liyangan, Temanggung, Jawa Tengah sebelum terjadinya bencana letusan gunung berapi Sindoro.