

# RANCANG BANGUN HOLOGRAM PIRAMIDA 180° MENGUNAKAN VIRTUALISASI 3D SEBAGAI MEDIA VISUAL MULTIVIEW BAGI MUSEUM

*by* Krisna Yuwono Fora

---

**Submission date:** 16-Mar-2023 12:03PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2038339424

**File name:** Krisna\_Artikel\_Final\_SCROLL\_-\_Hologram\_Piramida\_180\_Derajat.pdf (654.58K)

**Word count:** 2565

**Character count:** 16681

## RANCANG BANGUN HOLOGRAM PIRAMIDA 180° MENGUNAKAN VIRTUALISASI 3D SEBAGAI MEDIA VISUAL MULTIVIEW BAGI MUSEUM

Krisna Yuwono Fora<sup>1)</sup>, Anindya Puspa Tanjungsari<sup>2)</sup>, Achmad Arrosyidi<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>D4 Produksi Film dan Televisi, FDIK, Universitas Dinamika, krisna@dinamika.ac.id

<sup>2)</sup>D3 Administrasi Perkantoran, FEB, Universitas Dinamika, anindya@dinamika.ac.id

<sup>3)</sup>D3 Sistem Informasi, FTI, Universitas Dinamika, achmad@dinamika.ac.id

### Abstrak

Museum adalah pusat pengetahuan sejarah, seni dan budaya. Peninggalan nenek moyang bangsa kita adalah benda-benda purbakala berupa artefak yang bernilai tinggi. Pengelolaan museum masih sederhana dan sebatas menata dengan informasi yang masih minim. Sehingga kita perlu terobosan baru dengan mengemas informasi lebih menarik bagi pengunjung. Target khusus yaitu tersedianya reflektor hologram berjenis piramida dengan lebar sudut pandang hingga 180 derajat, photogrammetry untuk virtualisasi artefak 3D, dan pengemasan video hologram tiga muka. Kami menggunakan metode *System Development Life Time (SDLC)* dengan model *prototyping*. (a) Perencanaan kebutuhan sistem meliputi pengumpulan data, wawancara, observasi dan studi literatur. (b) Desain sistem yang menghasilkan desain konseptual. (c) Siklus eksperimen sistem meliputi pengembangan, penyempurnaan, dan demonstrasi. (d) Pengujian sistem untuk mengetahui kemampuan kinerja dan fitur unggulan. (e) Implementasi sistem untuk meminimalisasi resiko kegagalan dari produk yang telah dibangun, kesesuaian kebutuhan penggunaan, kebenaran hasil rekomendasi, dan kegunaan dari fungsionalitas.

**Kata Kunci:** hologram piramida, media visual multiview, virtualisasi 3D.

### Abstract

The museum is a center for historical, artistic, and cultural knowledge. The relics of our nation's ancestors are ancient objects in the form of high-value artifacts. The management of the museum is still simple and limited to organizing with minimal information. So we need a new breakthrough by packaging more interesting information for visitors. Specific targets are the availability of a pyramid-type holographic reflector with a wide viewing angle of up to 180 degrees, photogrammetry for virtualization of 3D artifacts, and three-faced holographic video packaging. We use the System Development Life Time (SDLC) method with a prototyping model. (a) System requirements planning includes data collection, interviews, observations and literature studies. (b) System design that results in conceptual design. (c) The system experiment cycle includes development, refinement, and demonstration. (d) System testing to determine performance capabilities and superior features. (e) Implementation of the system to minimize the risk of failure of the product that has been built, suitability of usage needs, correctness of recommendation results, and usefulness of functionality.

**Keywords:** pyramid hologram, multiview visual media, 3D virtualization.

### PENDAHULUAN

Museum adalah pusat pengetahuan sejarah, seni dan budaya dari peninggalan nenek moyang di zaman dahulu. Peninggalan tersebut berupa benda-benda artefak yang bernilai tinggi. Pelestarian benda-benda artefak telah dikelola oleh pihak museum Indonesia sejak dahulu dari zaman penjajahan Belanda hingga kemerdekaan masa sekarang. Sedangkan pengelolaan museum masih sederhana hanya sebatas menata dan menampilkan artefak museum dengan informasi yang masih manual dan apa adanya, seperti pada gambar 1. Sehingga diperlukan strategi untuk menarik minat pengunjung museum untuk mempelajari warisan nilai luhur sejarah kebudayaan bangsa.



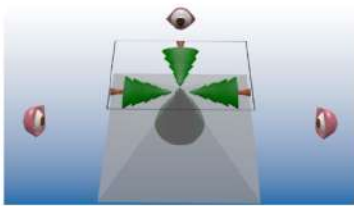
Gambar 1. Informasi museum secara umum  
(Museumnasional, 2016).

3

Di era modern ini, kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi membuah hasil berupa layanan internet berkecepatan tinggi dan bermunculan produk-produk telepon pintar (*smartphone*) yang canggih berbasis multimedia dengan harga terjangkau. Teknologi multimedia mulai dilirik oleh kalangan industri dan masyarakat untuk menyampaikan atau menerima pesan yang mudah dipahami. Terobosan baru dalam pengemasan informasi digital berbasis multimedia dapat membantu kinerja pihak pengelola museum untuk melayani pengunjung dalam menyediakan informasi secara lengkap dan menarik dengan memanfaatkan *display* hologram, seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan *Hardware* (Roslan, 2017)

No.	Component	Composition	Design Criteria	Material
1	Image reflection	Pyramid	- Clear Image Reflection - Transparent	Acrylic or glass
Support Structure		- Slim - Stable - No reflection of light	Plastic or polycarbonate	
2	Image generation	Computer	- Sharp image - Higher graphic card	- LCD - High Contrast

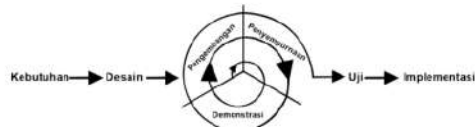


Gambar 2. Reflektor piramida dengan layar video tiga sisi

Seiring perkembangan teknologi hologram yang semakin meningkat dan semakin banyak jenis hologram, diantaranya: hologram laser plasma, dan hologram display projector. Hologram-hologram tersebut memerlukan rekaman data gambar 3D dengan menggunakan *photogrammetry* (*scanning 3D*) untuk menduplikasi permukaan geometri benda dan menyimpannya pada media perekam. Hasil *photogrammetry* dapat ditampilkan kembali menggunakan media hologram khususnya jenis piramida untuk membentuk virtualisasi model 3D lebih baik lagi. Pengemasan informasi digital berfitur multimedia dan *multiview* akan memanjakan pengunjung museum untuk menyaksikan artefak lebih leluasa dari sudut pandang yang berbeda, seperti pada gambar 2.

## METODE

Metode yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan hologram piramida 180° ini menggunakan *System Development Life Time* (SDLC) dengan model *prototyping*, seperti pada gambar 3. (a) Tahap perencanaan kebutuhan sistem meliputi pengumpulan data, wawancara, observasi dan studi literatur. (b) Tahap desain sistem yang menghasilkan desain konseptual. (c) Siklus tahapan eksperimen sistem meliputi pengembangan, penyempurnaan, dan demonstrasi. (d) Tahap pengujian sistem untuk mengetahui kemampuan kinerja dan fitur unggulan. (e) Tahap implementasi sistem untuk meminimal resiko kegagalan dari produk yang telah dibangun, kesesuaian kebutuhan penggunaan, kebenaran hasil rekomendasi, dan manfaat fungsionalitas.



Gambar 3. Model Prototyping

Langkah-langkah tahapan dalam penelitian ini, sebagai berikut:

**a. Tahap perencanaan kebutuhan sistem** meliputi pengumpulan data, opini dan fakta yang terjadi:

- Artefak peninggalan zaman dulu yang kuno dan langka sangat mahal pengadaannya dan perawatannya. Sehingga dibutuhkan duplikasi/cadangan artefak untuk menggantikan yang telah rusak dan terkadang tidak tersedia penggantinya,
- Masyarakat pada khususnya pengunjung museum masih sedikit informasi sejarah tentang keberadaan artefak warisan kebudayaan tempo dulu dan perlu adanya sosialisasi untuk menarik minat pengunjung dengan strategi-strategi baru dalam pengemasan informasinya
- Sajian informasi masih sederhana menggunakan bentuk media cetak dan/atau elektronik analog/digital 2D dengan tampilan masih monoton yang masih datar (flat tanpa ada kedalaman gambar) dengan sudut pandangnya dari arah depan saja.
- Pada era digital ini, masyarakat serba dimanjakan oleh informasi yang cepat dan segalanya tersedia sesuai kebutuhan. Antusiasme dari masyarakat akan informasi benda-benda museum belum terwadahi dengan baik dikarenakan kurangnya layanan yang terdigitalisasi.
- Diperlukan dokumentasi secara digital agar pengelolaan informasi lebih terorganisir dan masyarakat dapat mengakses lebih mudah tentang riwayat artefak, dan kelengkapan spesifikasi artefak,



- Informasi belum dikemas secara digital virtual 3D berbasis multimedia sehingga perlu media visual yang dapat direalisasikan dengan memanfaatkan teknologi hologram untuk menampilkan benda-benda dari beberapa sudut pandang atau *multiview*.
- Teknologi laser memiliki kemampuan untuk menampilkan gambar tiga dimensi lebih jernih dan tajam warnanya tetapi memiliki kelemahan dapat merusak penglihatan apabila terkena mata secara langsung dan juga diperlukan instruksi program yang rumit bagi orang awam untuk membentuk citra gambar 3D.
- Teknologi hologram jenis laser belum terjangkau harganya, masih termasuk barang mewah dan hanya sebatas kalangan atas untuk industri komersial dan industri kreatif.

#### b. Tahap desain sistem:

- Perancangan sketsa prototip hologram berjenis piramida 180°.
- Perancangan template video tiga muka dan skenario produksi video sebagai informasi digital berbasis multimedia.
- Perancangan storyboard untuk menghasilkan animasi artefak 3D.

#### d. Tahap siklus eksperimen meliputi pengembangan, penyempurnaan, dan demonstrasi:

- Pengembangan sistem berdasarkan kebutuhan perancangan, perakitan prototip, perakitan *photogrammetry*, dan pemasangan kerangka animasi 3D.
- Perbaikan dan penyempurnaan sistem sesuai fungsi yang diharapkan serta penambahan fitur.
- Demostrasi alat untuk mendapatkan hasil pengamatan, evaluasi bagian sistem yang bermasalah, dan analisa data.

#### e. Tahap pengujian sistem:

- Pengukuran akurasi sistem sesuai nilai optimal instrumen.
- Pemantauan kinerja sistem sesuai indikator yang telah dibakukan.

#### f. Tahap implementasi sistem:

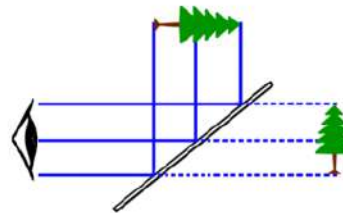
- Digitalisasi data artefak 3D menggunakan *photogrammetry*.
- Pembuatan animasi artefak 3D berdasarkan model dari *photogrammetry*.
- Produksi video hologram tiga muka sesuai *template*.
- Instalasi *display* hologram jenis piramida 180° dan video hologram tiga muka untuk museum.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Implementasi prototip hologram berjenis piramida 180°.

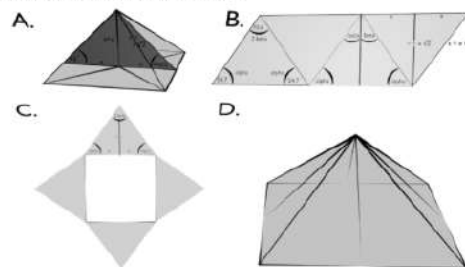
Bidang datar kaca bening mampu memantulkan objek

gambar secara transparan dan dapat menembus pandangan ke latar belakang dari bidang datar kaca tersebut. Objek gambar yang dipantulkan akan memiliki jarak kedalaman gambar yang sesuai dengan objek aslinya. Sudut pandang pemantulan yang direkomendasikan adalah 45° dikarenakan pada sudut tersebut terjadi dua fenomena efek cahaya yang muncul bersamaan, yaitu efek refleksi dan efek refraksi. Hasil refleksi pemantulan, seperti pada gambar 4



Gambar 4. Efek refleksi pada bidang datar kaca bening bersudut 45°

Bangun piramida dibentuk dari sebuah bidang alas berbentuk bujur sangkar dan empat bidang tegak dengan kemiringan 45° yang berbentuk segitiga sama kaki. Bidang sisi bujur sangkar memiliki panjang yang sama terhadap alas dari segitiga sama kaki. Apabila panjang sisi bujur sangkar =  $x$  maka tinggi puncak piramida =  $x/2$  untuk membentuk sudut 45° tegak lurus dari bidang alas bujur sangkar. Transformasi piramida dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Transformasi piramida: (A) bentuk 3D piramida dari kombinasi bujur sangkar dan segitiga sama kaki, (B) layout dari potongan luar bangun piramida, (C) potongan bidang origami piramida, dan (D) bidang luar bangun piramida

Material reflektor sangat berperan penting dalam memantulkan gambar agar informasi yang disampaikan lebih jernih dan mampu ditangkap oleh mata pengunjung. Faktor-faktor yang berperan penting dalam pemilihan reflektor, meliputi: jenis material, warna material, dan ketebalan lapisan. Jenis material yang terbaik menggunakan bahan dari kaca tetapi tidak menutup kemungkinan menggunakan bahan-bahan

yang lain seperti: kaca film 50 % warna hitam, flexi glass, mika, kasa, atau kertas transparan. Warna material akan menentukan reduksi bayang-bayang gambar yang tidak diinginkan.

Kegunaan monitor TV LED 32 inci untuk menyampaikan pesan multimedia berupa gambar bergerak dan suara menggunakan fitur *player* video MP4 yang sudah disertakan oleh pabrikannya. Pesan multimedia memiliki *layout* tiga sis muka dalam satu video dengan latar belakang harus hitam dan objek gambar yang bersinar cerah. Latar belakang warna hitam tidak menghasilkan cahaya sehingga tidak dipantulkan oleh reflektor, sedangkan warna selain hitam akan dipantulkan sebagai gambar semi transparan.



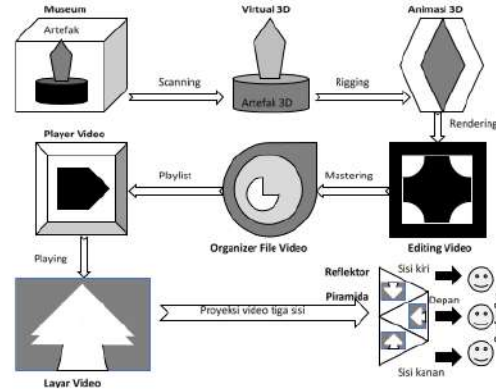
Gambar 6. Prototip *Display* Hologram Piramida 180°

Kegunaan reflektor kaca riben 50% ketebalan 3 mm untuk meneruskan informasi multimedia yang dipancarkan oleh monitor TV LED 32 inci. Ketebalan kaca 3 mm untuk meminimalkan jarak pantulan dua gambar dari sisi luar dan sisi dalam agar tidak berbayang. Semakin tebal kaca maka jarak pantulan dua gambar akan berjauhan yang berakibat pesan gambar yang diterima akan berbayang sehingga terlihat kurang tajam atau kabur. Kaca riben 50% berfungsi untuk mereduksi bayangan gambar kedua yang dipantulkan oleh sisi dalam kaca sehingga terlihat lebih tajam atau tidak berbayang. Sudut pantul piramida yang optimal adalah 45° dikarenakan pengunjung dapat melihat gambar terlihat lurus searah mata memandang dan pantulan gambar tidak mengalami distorsi perubahan bentuk.

Kegunaan rak meja bercat hitam *doff* untuk mereduksi pantulan sinar dari monitor TV LED dan memperjelas gambar yang dipantulkan oleh reflektor hologram piramida.

Dari penelitian ini menghasilkan prototip berupa alat *display* hologram yang memiliki kemampuan memantulkan video hologram menjadi objek hologram 3 sudut pandang dari depan, samping kanan, dan samping kiri. Pada gambar 6 terlihat susunan komponen hologram piramida, meliputi: monitor TV LED 32 inci yang punya fitur *player* video MP4,

reflektor kaca riben 50% ketebalan 3 mm yang berbentuk piramida tiga sisi muka, dan rak meja bercat hitam *doff*.



Gambar 7. Mekanisme informasi artefak menggunakan media visual berjenis hologram piramida 180°

### Implementasi *photogrammetry* untuk virtualisasi artefak 3D.

Proses *photogrammetry* (Wilson, 2014) diawali dengan pengambilan gambar mengelilingi objek target berputar 360° dengan bervariasi sudut kamera, gambar beresolusi tinggi, dan kondisi pencahayaan konstan. Tahap kedua, kalkulasi posisi dan menciptakan *point cloud* berdasarkan kumpulan hasil foto menggunakan *software open source* Meshroom. Tahap ketiga, menciptakan *wireframe* dengan menyambung *vertex* dengan garis-garis berbentuk segitiga. Tahap keempat, menciptakan permukaan *mesh*. Tahap kelima, menambahkan tekstur pada permukaan *mesh*. Tahap keenam, perbaikan model 3D menggunakan *software open source* Blender. Mekanisme informasi media visual menggunakan hologram piramida 180° dapat disaksikan pada Gambar 7.



Gambar 8. hasil scan foto berputar 360° pada arca logam menggunakan background hitam

Dari penelitian ini menghasilkan data *photogrammetry* (*scanning* 3D) dari *photoscan* menggunakan kamera fotografi yang direkam berurutan dari berbagai sudut pandang (lihat gambar 8).



### Implementasi animasi artefak 3D.

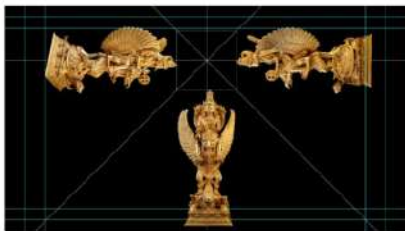
Model 3D diolah lagi menggunakan *software open source* Blender untuk mendapatkan animasi kamera (gambar 9) dan dilakukan *render* untuk menghasilkan urutan gambar PNG .yang memiliki *channel* data gambar RGBA atau warna transparan. Keuntungan warna transparan adalah latar belakang dapat diganti-ganti warnanya dengan gambar latar lainnya.



Gambar 9. Tampilan animasi kamera berputar 360°

### Implementasi *template* video hologram tiga muka.

Dari penelitian ini menghasilkan desain *template* yang dikhususkan untuk keperluan mapping video hologram 3 *view face*. Pada gambar 10, terdapat kotak putih sebagai penanda pusat sumbu dari ujung reflektor lustrum piramida. Garis diagonal warna putih yang bersilangan sebagai penunjuk batas area dari permukaan reflektor pada sudut pandang samping kiri, depan, dan samping kanan. Garis warna sian (hijau kebiruan) sebagai batas area aman dari *display* monitor yang dapat disaksikan oleh pengunjung.

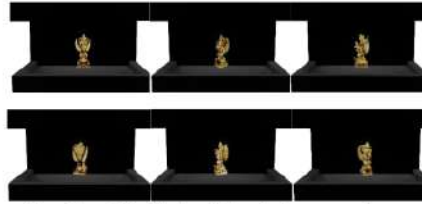


Gambar 10. *Layout* video hologram tiga sisi muka

### Implementasi produksi konten video hologram tiga muka.

Dari penelitian ini menghasilkan konten video hologram piramida 3 *view face* berformat MP4 dengan informasi berbasis multimedia. Pada

gambar 11, strip video animasi yang terlihat pada sudut pandang dari depan.



Gambar 11. Strip video hologram dengan sudut pandang dari depan

Pada gambar 12 (posisi atas), konten video dengan *layout* hologram piramida 3 *view face*. Video hologram memiliki ciri khas pada latar belakang warna hitam dan objek bersinar dengan warna cerah. *Layout* piramida 3 *view face* memiliki ciri khas pembagian layer menjadi tiga bagian dengan posisi objek diputar 90° searah jarum jam untuk objek menghadap ke kiri, sudut 0° untuk objek menghadap ke depan, dan diputar berlawanan arah jarum jam untuk objek menghadap ke kanan. Posisi *display* hologram piramida dilihat pada tiga sudut pandang dari kiri (gambar 12, posisi bawah kiri), depan (gambar 12, posisi bawah tengah), dan kanan (gambar 12, posisi bawah kanan) yang memungkinkan pengunjung lebih leluasa melihat objek dengan jelas.



Gambar 12. *Display* hologram piramida 180° yang tampak samping kiri, depan, dan samping kanan

### Solusi hasil pembahasan.

Hologram jenis piramida harganya lebih terjangkau dan komponennya tersedia di setiap rumah tangga, meliputi: *display* monitor televisi/dawai dan reflektor dari lembaran kaca/mika/akrilik. Keunggulan dari hologram piramida adalah menghasilkan gambar 3D dan dapat disaksikan dengan sudut pandang yang lebar mulai dari 90° hingga 360° mengelilingi objek tersebut.

Manfaat yang didapat dari hologram piramida 180° adalah dapat meringankan tugas pengelola



museum dalam pengemasan informasi artefak lebih menarik berbasis multimedia dan pengelola dapat menghemat tenaga, waktu dan dana. Disamping itu, sajian informasi sudah digital dengan keunggulan *multiview*. Sehingga pengunjung dapat belajar mandiri dan menambah pengalaman eksplorasi lebih leluasa dalam mengamati artefak 3D virtual dari tiga sudut pandang mata yang berbeda (kiri, depan, kanan) yang seolah-olah melihat secara langsung fisiknya.

#### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian rancang bangun *display* hologram piramida 180° memberikan keleluasaan pada pengunjung untuk mempelajari artefak lebih menarik karena dikemas dalam informasi multimedia. Komponen penyusun *display* hologram piramida sangat mudah didapatkan meliputi monitor TV LED, kaca riben, dan rakitan rak meja piramida. Virtual artefak memiliki kesamaan bentuk dan tekstur terhadap artefak secara fisiknya karena proses pembuatan modelnya menggunakan *photogrammetry* (*scanning* 3D) dengan memanfaatkan kamera digital yang ada pada *smartphone*. Proses animasi dan render

menggunakan *software open source* yang gratis. Hasil editing final berupa video hologram *multiview* tiga sisi yang memiliki sudut pandang dari depan, samping kiri, dan samping kanan dengan kemasan multimedia yang informatif.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Museumnasional. (2016, June 16). *Candi Pulo Reliefs*. Diambil kembali dari situs web Museum Nasional: <http://www.museumnasional.or.id/candi-pulo-reliefs-475>
- Roslan, R. K. (2017). 3D Spatial Visualisation Skills Training Application for School Students Using Hologram Pyramid. *JOIV: International Journal of Informatics Visualizations*, 1(4), 170-174.
- Wilson, A. T. (2014). *How Photogrammetry Works!* Diambil kembali dari webblog post Heritage Together: [http://heritagetgether.org/?page\\_id=1162](http://heritagetgether.org/?page_id=1162)

# RANCANG BANGUN HOLOGRAM PIRAMIDA 180° MENGUNAKAN VIRTUALISASI 3D SEBAGAI MEDIA VISUAL MULTIVIEW BAGI MUSEUM

## ORIGINALITY REPORT

2%

SIMILARITY INDEX

2%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1

[journal2.um.ac.id](http://journal2.um.ac.id)

Internet Source

1%

2

[dppm.uii.ac.id](http://dppm.uii.ac.id)

Internet Source

<1%

3

[1z2z3z4x.blogspot.com](http://1z2z3z4x.blogspot.com)

Internet Source

<1%

4

[www.reportworld.co.kr](http://www.reportworld.co.kr)

Internet Source

<1%

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On