



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk mengubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Virtual Museum

Menurut Moldoveanu, Moldoveanu, Soceanu, dan Victor (2008) seperti yang dikutip oleh Skamantzari dan Georgopoulos (2016), perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi membuat penggunaan ruang tiga dimensi (3D) semakin sering digunakan dalam pengembangan media interaktif. Masih terdapat ruang yang sangat besar bagi perkembangan dan penggunaan ruang tiga dimensi. Salah satunya wujud penggunaan ruang tiga dimensi yaitu untuk keperluan ilmu pengetahuan. Museum virtual merupakan salah satu produk dari penggunaan ruang tiga dimensi demi ilmu pengetahuan tersebut.

2.1.1. Elemen Environment bagi Virtual Museum

Mayoritas penggunaan ruang tiga dimensi dalam perancangan museum virtual merupakan representatif versi asli dari museum itu sendiri. Moldoveanu et al. (2008) membagi elemen utama dari museum virtual menjadi ke dalam delapan bagian. Delapan bagian elemen utama tersebut, yaitu :

2.1.1.1. Arsitektur Museum

Dalam perancangan sebuah museum virtual, elemen arsitektural dari ruangan museum perlu diperhatikan dan disesuaikan dengan versi museum

tersebut di dunia nyata. Elemen arsitektural dapat dibagi menjadi beberapa unsur, seperti lantai, atap, dinding, tiang bangunan, *arcade* bangunan, *niche*, dekorasi dan furnitur.

Perancangan aset dari elemen arsitektural yang beragam ini memiliki tantangan yang besar dalam perancangan sebuah museum virtual. Maka ada beberapa metode dalam perancangan aset yang dapat digunakan dalam perancangan museum virtual, seperti :

1. *3D Modeling* mengikuti denah yang sudah ada
2. *3D Modeling* mengikuti pengukuran
3. *Photogrametry* secara manual maupun semi-otomatis
4. *Laser Scanning*

2.1.1.2. Tekstur

Kualitas aset *3D* tidak hanya terletak pada kualitas *3D modeling* pada objek tersebut saja. Kualitas tekstur yang digunakan juga memiliki peranan penting dalam meningkatkan kualitas aset perancangan. Dalam perancangan museum virtual, tekstur yang digunakan merupakan hasil olah dari foto yang diambil pada museum aslinya.

2.1.1.3. Objek Pelengkap Pameran

Museum tidak hanya memiliki isi berupa objek bersejarah saja. Tentunya sebuah bentuk sumber informasi perlu disediakan untuk membantu pengunjung dalam mempelajari objek yang sedang dilihatnya. Biasanya sebuah museum memiliki papan informasi baik dalam skala besar maupun kecil.



Gambar 2.1. Information Board
(www.tripadvisor.com)

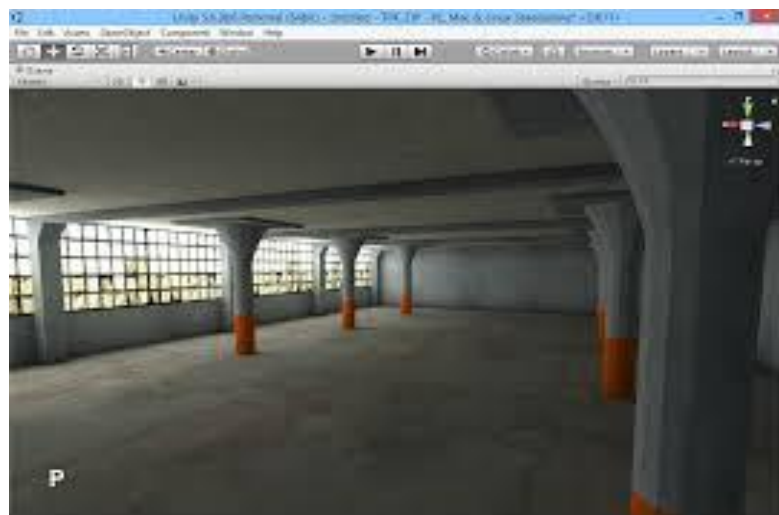
Dalam perancangan museum virtual, alat pelengkap informasi dapat diperlengkap seperti menyediakan fitur *3D exhibit* yang memberikan kebebasan pengguna dalam berinteraksi dengan objek secara virtual.

2.1.1.4. *Lighting*

Lighting dalam perancangan ruang tiga dimensi virtual membantu meningkatkan tingkat realisme dari ruang tiga dimensi tersebut. *Lighting* sendiri dapat dibagi menjadi dua tipe, yaitu:

1. *Static lighting*

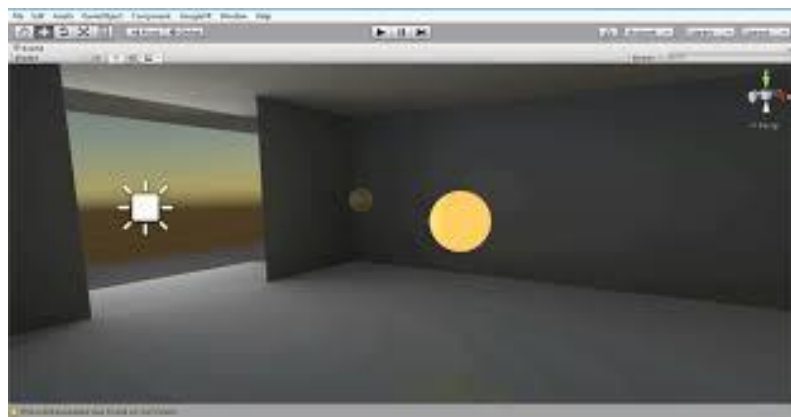
Static lighting merupakan pencahayaan yang sudah dikalkulasi menggunakan aplikasi pengolah aset tiga dimensi. Informasi pencahayaan yang disediakan oleh *static lighting* ini memiliki posisi yang tidak dapat digerakan, bahkan sampai warna dan intensitas dari *static lighting* bersifat permanen. Biasa disebut sebagai *prebake-lighting*, tipe pencahayaan ini memiliki fungsi untuk mengurangi penggunaan performa *GPU* sembari mempertahankan kualitas realisme.



Gambar 2.2. Prebake Lightmap
(forum.unity.com)

2. *Dynamic lighting*

Berbeda dengan *static lighting*, *dynamic lighting* merupakan aset *lighting* yang bersifat interaktif dengan objek di sekitarnya saat aplikasi sedang dijalankan. Tipe pencahayaan ini menggunakan performa *GPU* sehingga perlu diperhatikan dalam penggunaannya.



Gambar 2.3. *Scene dengan dynamic lighting*
(forum.unity.com)

Kombinasi penggunaan dari kedua tipe *lighting* ini dapat membantu mengoptimalkan kualitas dan performa dari museum virtual yang dirancang.

2.1.2. *Signage*

Gibson (2009) menjelaskan bahwa *signage* merupakan tanda informatif yang digambarkan dan dikumpulkan pada suatu lokasi tertentu. Memiliki manfaat untuk memberikan panduan terhadap pengguna, *signage* tanpa disadari sudah menjadi bagian dari kehidupan kita sehari-hari (contohnya, lambang tulisan toilet yang

terpapar di sebuah dinding menunjukkan bahwa ruangan tersebut dekat dengan toilet).

2.1.3. Tipe Museum Virtual

Menurut penjelasan ICOM (*International Committee of Museums*) seperti yang dikutip oleh Styliani et al. (2009), museum virtual terbagi ke dalam tiga kategori, yaitu :

1. *The Brochure Museum*

Tipe museum virtual ini berfungsi sebagai media promosi bagi museum yang bersangkutan. Di dalam virtual museum ini biasanya terdapat informasi tentang lokasi museum, waktu operasional, dan pengetahuan dasar tentang lokasi. Biasanya museum virtual ini berupa brosur museum yang bersangkutan.



Gambar 2.4. Contoh *Brochure* National Army Museum
(www.abgdesign.com)

2. *The Content Museum*

Tipe museum virtual ini biasanya disediakan melalui website. Perancangan museum virtual ini memberikan akses bagi penggunanya untuk berinteraksi dengan object yg ada di museum. Museum virtual ini lebih berorientasi terhadap objek ketimbang teks. Sehingga seringkali disediakan dalam bentuk media interaktif *3D tour*.



Gambar 2.5. Screenshot museum virtual The Monastery of Ursulines of Quebec City 3D Tour
(www.bibl.ca)

3. *The Learning Museum*

Tipe museum virtual ini disediakan melalui website. Perancangan museum virtual ini lebih berorientasi terhadap teks daripada objek. Museum virtual ini bersifat untuk mengedukasi pengguna dengan menyediakan *link* informasi tambahan yang membahas tentang konten tersebut



Gambar 2.6. Contoh *Learning Museum*
 (<https://www.history.org/history/museums/clothingexhibit/>)

2.1.4. Manfaat Museum Virtual

Berdasarkan kesimpulan jurnal yang ditulis oleh Styliani et al. (2009), museum virtual memiliki manfaat sebagai alat pendukung untuk menjaga dan menyebarkan sejarah. Pengguna dapat berinteraksi dengan objek dengan bebas tanpa perlu menyentuh objek tersebut di museum aslinya. Kemampuan museum virtual untuk melakukan preservasi data geometri maupun informasi dari benda peninggalan, mampu bertahan selama adanya media untuk menyimpan informasi virtual tersebut. Dengan begini, informasi akan tersimpan dan dapat dinikmati oleh generasi yang akan datang.

2.1.5. Pre-Produksi untuk Perancangan Museum Virtual

Seperti yang dijelaskan oleh Lepouraz et. al. (2004) yang dikutip oleh Skamantzari dan Georgopoulos (2016), ada beberapa aspek yang perlu dipertimbangkan dalam

melakukan perancangan virtual museum. Aspek yang perlu dipertimbangkan yaitu analisis desain arsitektur, perencanaan ekshibisi koleksi pameran, perancangan interaksi pengguna aplikasi, pemrograman, dan evaluasi produk akhir. Aspek tersebut dapat dijadikan sebagai bagian perencanaan pre-produksi aplikasi museum virtual.

2.2. Museum Bahari Jakarta

Museum Bahari Jakarta yang merupakan bangunan tertua di Jakarta juga berfungsi sebagai tempat penyimpanan koleksi sejarah kemaritiman Indonesia. Bulan Januari 2018 yang lalu, terjadi kebakaran yang melanda museum ini dan membakar hampir setengah dari situs peninggalan sejarah ini. Sebanyak 64 buah benda peninggalan sejarah kemaritiman terbakar. (Agmasari, 2018)

2.2.1. Arsitektur Museum Bahari Jakarta

Arsitektur merupakan seni dalam mendesain sebuah bangunan. Berbeda dengan keterampilan pada perancangan konstruksi, arsitektur memiliki fungsi ekspresif yang berhubungan dengan estetika dari sebuah bangunan. Namun, hal ini bukan berarti memisahkan ilmu arsitektur dengan ilmu konstruksi karena keduanya saling membutuhkan satu sama lain, ilmu arsitektur berfungsi dalam estetika dan budaya sedangkan ilmu konstruksi sebagai teknis dalam menjadi bangunan tersebut dapat digunakan.

Penjajahan yang dilakukan oleh Belanda di Indonesia telah menciptakan percampuran budaya arsitektural antara arsitektur bangunan Belanda dengan

kebudayaan Indonesia. Iklim Indonesia yang tropis mempengaruhi wujud arsitektur Belanda yang disesuaikan dengan iklim tropis di Indonesia. Di samping itu, ketersediaan bahan juga memiliki pengaruh yang besar dalam penyesuaian bangunan.

Karakteristik kental yang dimiliki oleh arsitektur Belanda yang disebut sebagai *fasade* merupakan komposisi yang harmonis dan proporsional antara unsur vertikal maupun unsur horizontal. Di samping itu, warna, material beserta elemen dekoratif merupakan faktor pendukung yang membantu menjaga komposisi dan tema dari bangunan tersebut (Sumalyo, 1993).



Gambar 2.7. Foto Museum Bahari dari depan
(www.tripadvisor.com)

Menurut Turangan, Wilyanto & Fadhillah (2014), karakteristik arsitektur Belanda di Indonesia tidak jauh dengan arsitektur pada negeri asalnya. *New Indie Style* (Gaya Hindia Baru) merupakan sebutan yang diberikan pada desain bangunan ini. Ciri-ciri yang dimiliki pada desain *New Indie Style*, yaitu:

1. Bentuk bangunan memanjang dan sempit dilengkapi jendela di sepanjang tembok sebagai ventilasi. Di samping itu temboknya cenderung tebal memiliki ketebalan 20-50 cm.
2. Atap yang dimiliki oleh bangunan, berbentuk trapesium dan tinggi yang sehingga cenderung terlihat curam.
3. Bangunan memiliki teras.

Seperti yang dijabarkan oleh Bhavikatti (2012), manusia menggunakan bahan bangunan yang bervariasi baik secara fungsional maupun demi memenuhi kebutuhan estetika. Bahan bangunan tersebut terdiri dari material dasar yang merupakan bahan dasar dari bahan bangunan tersebut., material bangunan memiliki peran yang penting dalam konstruksi sebuah bangunan. Oleh karena itu, pemahaman akan material bangunan sangat perlu diperhatikan.

2.2.2. Informasi tentang Objek Museum pada Museum Bahari Jakarta

Museum Bahari Jakarta memiliki koleksi yang banyak tentang benda peninggalan sejarah kemaritiman Indonesia. Koleksi benda peninggalan sejarah Museum Bahari Jakarta sebagian besar dipenuhi oleh perahu, miniatur kapal, bahkan sampai bagian-bagian dari kapal.

2.2.2.1. Jenis-Jenis Kapal

Menurut Triatmodjo (2010), dikarenakan banyak sekali kriteria yang ada maka sulit untuk melakukan klasifikasi jenis-jenis kapal. Pada umumnya, jenis kapal dapat dibagi menjadi dua, yaitu:

1. Berdasarkan tenaga penggerak
 - Kapal bertenaga manusia (pendayung)
 - Kapal layar
 - Kapal uap
 - Kapal diesel atau kapal motor
 - Kapal nuklir

2. Berdasarkan fungsinya
 - Kapal perang
 - Kapal selam
 - Kapal selam militer
 - Kapal penumpang
 - Kapal feri
 - Kapal kargo
 - Kapal Ro-Ro
 - Kapal tanker
 - Kapal pandu

2.2.2.2. Anatomi Kapal

Menurut Triadmodjo (2010), Anatomi kapal dapat dibagi menjadi enam bagian utama, yaitu:

1. Anjungan Kapal

Anjungan kapal merupakan ruang pengendali utama yang di dalamnya terdapat dari sistem navigasi kapal sampai ruangan pribadi nahkoda. Ruangan yang dikelilingi oleh jendela kaca ini memiliki jarak pandang yang baik sehingga dapat mengamati kondisi kapal dari ketinggian.



Gambar 2.8. Foto anjungan kapal
(jateng.tribunnews.com)

2. Buritan

Terletak di bagian belakang kapal, buritan merupakan ruangan yang biasanya terdapat mesin pengendali kapal. Biasanya terdapat tempat pendaratan helikopter.



Gambar 2.9. Foto buritan kapal
(www.indonesianship.com)

3. Geladak

Singkatnya, geladak merupakan bagian lantai dari kapal. Geladak berguna sebagai tempat untuk beralokasi selama berada di dalam kapal oleh karena itu geladak harus tertata agar tidak menghalangi alur perjalanan awak kapal.



Gambar 2.10. Foto Geladak kapal
(www.nyikreuh.com)

4. Haluan

Haluan merupakan bagian depan dari badan kapal. Berguna untuk membelah ombak dan mencegah air agar tidak masuk ke dalam kapal. Oleh karena itu haluan biasanya dibuat berbentuk mengerucut.



Gambar 2.11. Foto Haluan Kapal
(www.harianhaluan.com)

5. Jangkar

Jangkar merupakan salah satu perangkat yang paling penting dalam sebuah kapal. Apabila tidak ada jangkar, maka sebuah kapal akan sulit untuk berlabuh. Jangkar terbuat dari besi cor sehingga sangat berat dan dapat menahan kapal agar tidak menjauh dari titik berlabuh.



Gambar 2.12. Foto jangkar
(www.velascoindonesia.com)

6. Kemudi

Kemudi diperlukan untuk mengatur arah kapal. Kemudi biasanya terletak pada buritan dan digerakkan menggunakan sistem mekanis atau hidrolik dengan menggerakkan roda kemudi yang terletak di anjungan kapal dan dikendalikan oleh nahkoda.



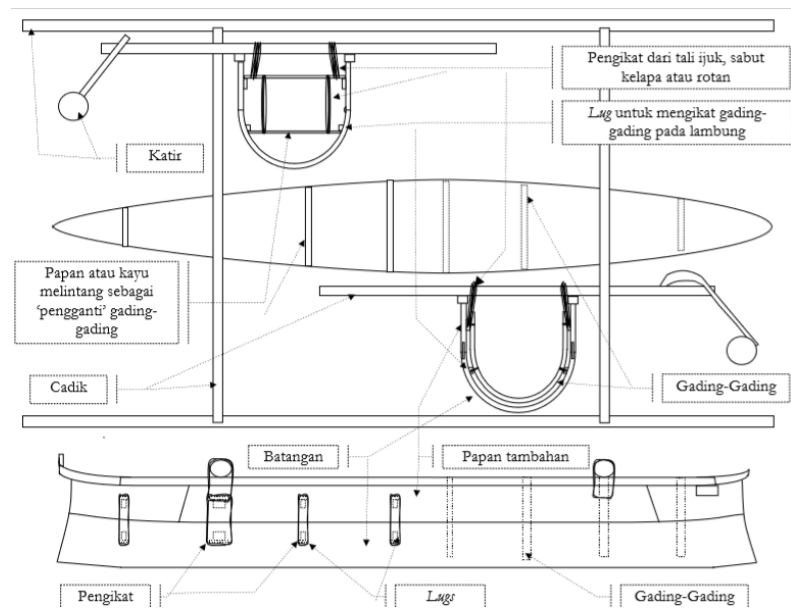
Gambar 2.13. Foto kemudi kapal
(www.indonesiakaya.com)

2.2.2.3. Perkembangan Perahu Nusantara

Berdasarkan penjelasan Liebner (2005), perkembangan perahu di nusantara dapat dibagi ke dalam empat tahapan, yaitu;

1. Migrasi suku-suku Astronesia

Perahu pada masa ini merupakan perahu yang sangat tradisional. Perahu memiliki cadik dan tidak memiliki layar. Pergerakan sangat berpengaruh pada tenaga manusia menggunakan alat dayung.



Gambar 2.14. Asumsi cara pembuatan perahu bercadik tradisional asal migrasi Austronesia
(Leibner, 2005)

2. Tahun 0 s/d 1000 CE : “Indianisasi” atau “Perdagangan Internasional”

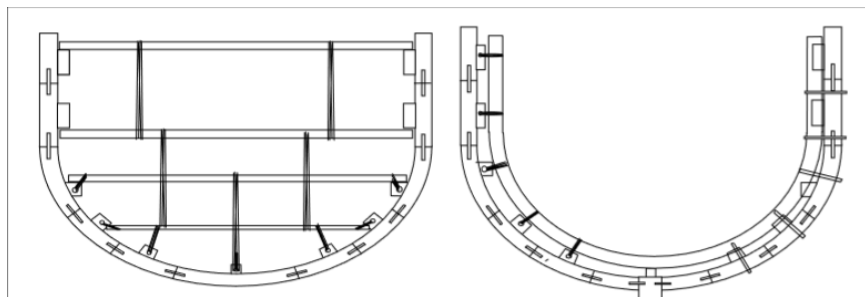
Perahu pada masa ini mulai terpengaruh oleh Cina dan India yang diakibatkan oleh berkembangnya hubungan perdagangan antara Cina, India, dan Nusantara. Perahu tidak hanya bergantung pada tenaga manusia saja, karena sudah memiliki layar sehingga mempercepat waktu tempuh. Di samping itu, ukurannya yang lebih besar dapat menampung orang lebih banyak.



Gambar 2.15. Maket perahu tipe *kora kora* oleh Horridge(1978)
(Leibner, 2005)

3. Tahun 1000 s/d 1600 CE : “The Age of Commerce”

Bagian perancangan lambung perahu mengalami perkembangan yang besar dan lebih efisien. Teknik perancangan tulang-tulang lambung membantu pergerakan kapal dalam memindahkan penumpangnya. Di samping itu, bahan kayu yang digunakan pun dapat mempengaruhi pergerakan perahu.

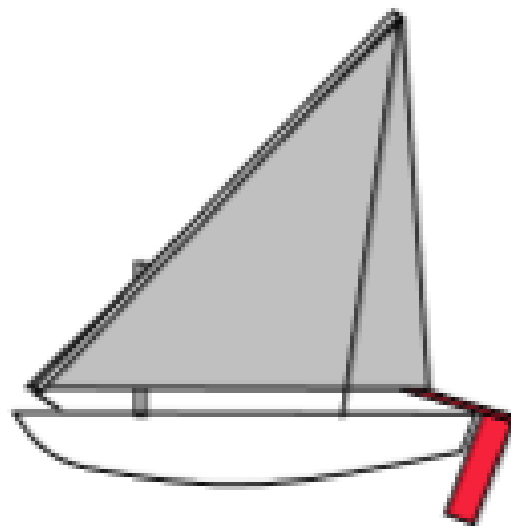


Gambar 2.16. Struktur lambung perahu
(Leibner, 2005)

Bentuk dan jenis layar juga mengalami perkembangan variasi. Apabila digaris besarkan, maka bentuk dan jenis layar dapat dibagi menjadi tiga, yaitu:

- *Lateen*

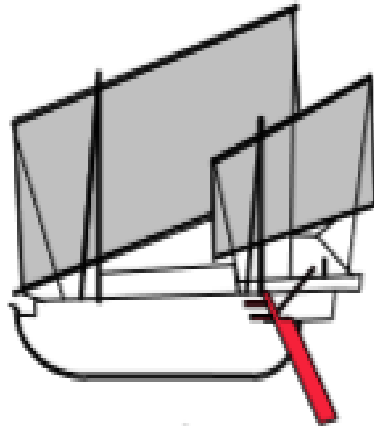
Mengemudikan perahu dengan mengatur kemiringan layar kapal. Kemudi terletak di tengah dengan layar yang membentang dari ujung ke ujung.



Gambar 2.17. Ilustrasi *lateen*
(Leibner, 2005)

- *Tilted-rectangular*

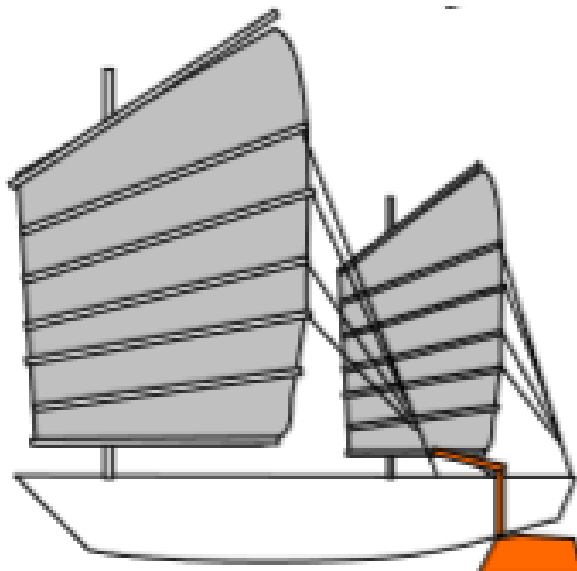
Layar terbagi menjadi dua bagian, bagian layar besar dan bagian layar kecil, layar besar untuk mengatur kecepatan pergerakan perahu, layar kecil untuk mengatur arah laju perahu.



Gambar 2.18. Ilustrasi *tilted-rectangular*
(Leibner,2005)

- *Batten-lug*

Sangat terpengaruh oleh teknologi cina, layar terbagi menjadi dua bagian, bagian layar besar dan bagian layar kecil. Terdapat *sekat* pada layar kapal sehingga dapat dilipat dan disesuaikan sesuai keperluan perjalanan.



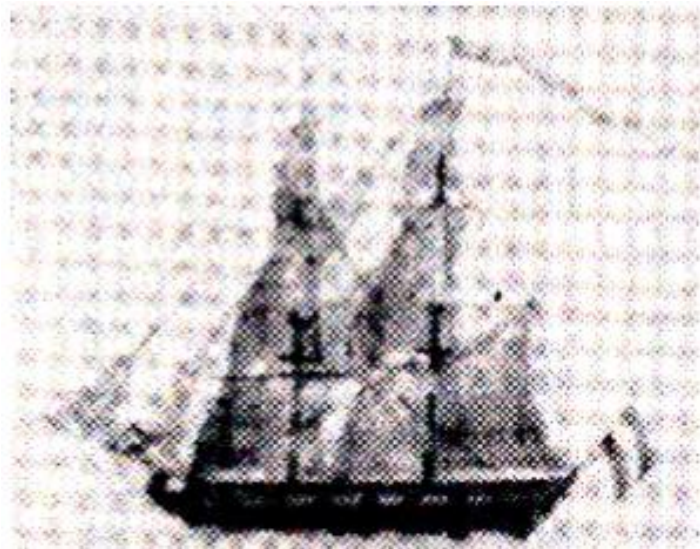
Gambar 2.19. Ilustrasi *Batten-lug*
(Leibner, 2005)

4. Zaman Kolonial

Terjadi pada saat VOC memasuki wilayah Nusantara dengan maksud berdagang rempah-rempah yang pada akhirnya justru menjajah Nusantara. Kapal yang digunakan oleh VOC memiliki ukuran yang sangat besar dan mampu mengangkut berbagai macam muatan dalam jumlah yang besar.

Berikut merupakan jenis-jenis kapal dari zaman kolonial:

- Tipe perahu *brigantijn*



Gambar 2.20. Tipe perahu brigantijn
(Leibner, 2005)

- Tipe perahu *cbialoup*



Gambar 2.21. Tipe perahu *cbialoup*
(Leibner, 2005)

- Tipe perahu *mayang*



Gambar 2.22. Tipe perahu *mayang*
(Leibner, 2005)

2.3.3. Analisa Informasi Geometri Melalui Satu-Sisi Foto

Geometri merupakan ilmu perhitungan elemen bagi sebuah objek. Data eksata merupakan sesuatu yang konkrit dan wajib dalam perancangan sebuah bentuk dan design. Berdasarkan Cahyati (2019), menyampaikan bahwa ruang tiga dimensi, ada beberapa langkah yang perlu dilakukan, yaitu:

2.3.3.1. *Edge Detection*

Edge merupakan garis paling luar dari sebuah bentuk geometri. Dengan membandingkan ukuran referensi dari foto maka dapat diperoleh data panjang dari *edge* tersebut. Ada beberapa tahapan yang perlu dilewati yaitu dengan menemukan titik hilang demi menemukan koordinat x,y,z dari objek pada foto. Dengan mengandalkan pedoman ukuran yang ada (seperti contohnya, diketahui dimensi ubin pada foto 30 x 30 cm) maka dengan melakukan proses *elimination triangulation* dapat diperoleh panjang dari *edge* tersebut.

2.3.3.2. *Image Segmentation*

Metode ini dilakukan dengan cara membagi-bagi elemen pada objek yang sedang diteliti. Seperti misalnya, sebuah foto dengan objek meja di dalamnya dapat dibagi menjadi beberapa elemen yang membentuk objek meja tersebut. Apabila dipecahkan maka meja tersebut dapat dijabarkan terdiri dengan elemen kayu yang menjadi *table top*, elemen aluminium yang menjadi kaki meja, dan elemen plastik yang menjadi pembatas meja.

2.3.3.3. *Feature Extraction*

Metode ini dilakukan dengan membagi elemen pada objek yang diteliti berdasarkan pemahaman akan objeknya terlebih dahulu. Metode ini dilakukan untuk mendapatkan detail bentuk dari objek yang diteliti. Seperti misalnya, bentuk meja komputer yang terdiri dari *tabletop*, kaki meja, dan

pembatas meja dapat dibagi ke dalam tiga elemen. Lalu setelah pembagian dilakukan, dapat dilakukan perhitungan dari dimensi bentuk geometri elemen tersebut.

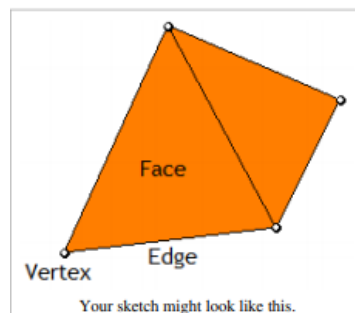
2.3. Tahapan dalam Produksi Aset 3D untuk museum virtual “The Museum Bahari 3D”

Pada perancangan 3D aset untuk produksi aplikasi berbasis tiga dimensi, ada beberapa tahapan yang perlu diikuti demi kelancaran berjalannya sebuah proyek.

Untuk merancang sebuah 3D aset yang berkualitas, terdapat beberapa unsur yang perlu diperhatikan.

Secara umum perancangan 3D aset terdiri dari dua buah tahapan yaitu 3D *modeling* dan teksturing. Perancangan aset 3D melalui 3D *modelling* memiliki dua buah jenis, yaitu *high-poly modelling* dan *optimized modelling*. Secara singkat, *high-poly modelling* merupakan proses perancangan aset 3D model dengan menggunakan jumlah *poly* yang banyak dengan tujuan mendekati bentuk dari aset yang ingin dirancang. Sedangkan, *optimized modelling*, merupakan proses perancangan aset 3D model dari *high-poly version* dengan membuat semacam kapsul yang menutupi area *high-poly* model dengan jumlah *poly* yang terhitung dan lebih sedikit. Sesudah itu, proses teksturing sangatlah penting dalam membantu optimalisasi perancangan aset 3D. Karena tekstur dapat membantu memberikan *depth* dan detail yang dituju dengan menggunakan performa yang lebih sedikit daripada menggunakan *polygon*. (Brad, 2008).

Sebuah 3D model terdiri dari beberapa unsur *vertices* yang berupa titik yang disambungkan dari satu titik ke titik lain dan menjadi sebuah *Edge*. *Edge* yang berupa garis lurus dari dua buah *vertices* tersebut digabungkan menjadi sebuah bentuk bidang yang terdiri lebih dari dua buah garis yang pada akhirnya terbentuk *Mesh*. Lalu *Mesh*, yang merupakan area tertutup yang terbentuk dari, apabila tiga *vertices* maka disebut sebagai *tris* dan apabila terdiri dari empat *vertices* maka disebut sebagai *quad*.



Gambar 2.23. Vertex, edge, mesh in Blender
(sumber :blender_noob_to_pro)

Strong (2008), menyatakan bahwa pada tahapan ini, proses produksi terbagi menjadi tiga tahap berdasarkan segi teknis pengerjaannya, melalui tahap *3D modelling*, *UV Unwrapping*, dan *Texturing*. Di bawah ini merupakan penjabaran yang dengan pedoman teori di atas, yaitu:

1. *Modelling*

Pada tahapan ini perlu ditentukan tingkat kompleksitas pada setiap aset yang akan dikerjakan. Apabila aset yang dikerjakan memiliki kompleksitas yang tinggi, maka perancangan perlu melewati tahapan *hi-poly modelling* baik dengan cara *3D sculpting* maupun *traditional modelling* yang nantinya

perlu dilakukan proses *retopology*. *High poly modelling* mampu membantu dalam merancang bentuk lekukan dan lipatan yang rumit. Setelah tahapan ini, maka perlu dilakukan proses *retopology* yang berguna untuk mengurangi jumlah poly yang digunakan pada sebuah model seminimal mungkin tanpa mengurangi kualitas secara signifikan. Namun apabila aset yang akan dikerjakan tidak membutuhkan tingkat kompleksitas yang tinggi maka dapat langsung dikerjakan dengan menggunakan *low poly modelling*.

2. *UV Unwrapping*

Setelah aset melewati tahapan *modelling*, maka sebelum melalui tahapan *texturing* perlu dilakukan *unwrapping* terlebih dahulu. Tahapan ini berguna untuk melakukan *mapping* posisi tekstur pada bidang 2D. Proses pemetaan tekstur ini perlu dilakukan agar aset dapat mencapai kualitas semaksimal mungkin.

3. *Texturing*

Setelah fase *unwrapping* dilakukan, maka fase *texturing* dapat dilakukan. Dalam perancangan *texturing* ini, terdapat beberapa teknik yang dapat diaplikasikan, yaitu :

- *Live Painting*

Fitur *live painting* biasa digunakan untuk menentukan lokasi tekstur dengan akurat pada bidang 3D. Teknik ini memiliki manfaat untuk menghemat waktu yang digunakan dalam perancangan. Namun

hasil tekstur biasanya tidak maksimal sehingga perlu diperbaiki terlebih dahulu menggunakan aplikasi pengolah grafis lainnya.

- *Refining*

Tahapan ini berfungsi untuk memperbaiki hasil *live painting* yang dilewati pada tahapan sebelumnya. Penggunaan aplikasi pengolah grafis akan membantu dalam meningkatkan kualitas grafis tekstur seperti aplikasi *photoshop*, *paint tool SAI*, maupun *GIMP*.

- *Other Maps Creation*

Pada tahapan ini penulis merancang *maps* pelengkap tekstur yang dapat meningkatkan kualitas grafis dari aset yang dirancang. Pada tahapan ini perancangan *normal maps*, *height maps*, *ambient occlusion maps* akan dilakukan sebagai pelengkap aset yang dirancang.