

## BAB II TINJAUAN TEORI

### 2.1 Tinjauan Mengenai Kenyamanan Visual Pada Ruang Pamer

Kenyamanan visual merupakan kondisi seseorang merasa nyaman dengan lingkungan visualnya. Di satu sisi untuk mendapatkan kenyamanan visual, kita harus merancang ruangan yang cukup cahaya dengan tujuan agar kita bisa melihat sekitar kita secara wajar. Namun di sisi yang lain, seorang perancang dapat membuat pencahayaan hingga menimbulkan “*disturbing effect*” sehingga nuansa ruangan terlihat indah dan nyaman.

Berdasarkan buku *heating, cooling, lighting* banyak faktor yang mempengaruhi penampilan pada kegiatan visual. Beberapa faktor ini tidak saling terkait. Beberapa menerangkan kondisi pencahayaan, dan lainnya merefleksikan kondisi dari pengamat. Faktor dasar yang memengaruhi kegiatan visual yaitu keterbatasan sudut pandang, karena fungsinya yaitu melihat ukuran dan jarak objek. Ketika objek tersebut diperbesar atau didekatkan maka keterbatasan sudut pandang akan meningkat. Selain itu peningkatan terang pertama akan menghasilkan perubahan yang signifikan dalam performa visual, tetapi selanjutnya peningkatan tersebut akan memperkecil keuntungan dan yang terakhir yaitu kontras karena objek visual paling kritis akan menguntungkan ketika kekontrasan antara objek dengan media di sekelilingnya maksimal.

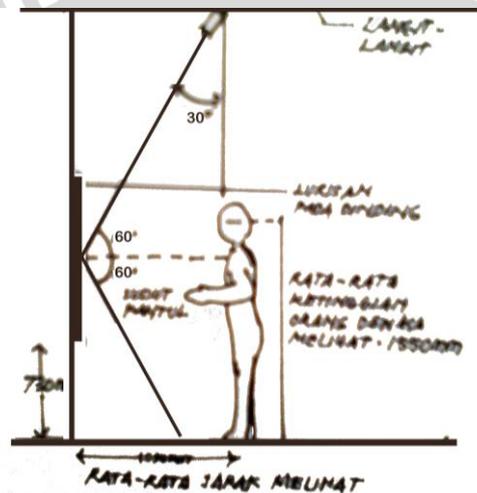
Tingkat terang berbanding langsung dengan iluminasi. Oleh karena itu biasanya perlu untuk menjaga area iluminasi di bawah 30 fc atau setara dengan 300 lux, dan menyediakan tingkat cahaya yang lebih tinggi jika ada keperluan spesifik yang diinginkan. Cahaya tambahan harus ditempatkan pada objek yang memerlukan. Perhitungan posisi optimal dari lumener berdasarkan buku *Good Lighting* karangan Frankfurt Main untuk gambar di dinding, zona observasi, ukuran gambar, dan sudut pandang yang optimal adalah parameter yang menentukan posisi optimal dari lumener dinding pencahayaan.

Mata dapat beradaptasi dengan variasi besarnya tingkat terang, namun ia tidak dapat beradaptasi dengan dua tingkat terang yang jauh berbeda secara stimulan. Walaupun mata dapat meminimalkan masalah ini dengan berkonsentrasi pada satu area saja, tingkat terang pada seluruh area akan memberikan dampak. Hasil perbedaan rasio

yang sangat tinggi ini dapat mengakibatkan tekanan visual. Silau merupakan “gangguan visual” yang mempengaruhi performa visual.

Menurut buku *heating, cooling, lighting*, kondisi mata tentu mempengaruhi performa visual. Mata normal dan mata tidak normal biasanya memiliki jarak pandang yang berbeda. Pada penelitian yang akan dibahas yaitu fokus mengenai bagaimana kenyamanan visual manusia dengan kondisi mata normal. Manusia memiliki jarak tertentu untuk melihat suatu benda atau objek. Menurut ilmu fisika, faktor usia mempengaruhi besarnya titik dekat penglihatan mata, yaitu:

- i) Titik dekat normal pada usia 8 tahun  $\pm$  8,6 cm dari mata.
- ii) Titik dekat normal pada usia 20 tahun  $\pm$  10,4 cm dari mata.
- iii) Titik dekat normal pada usia 60 tahun  $\pm$  83,3 cm dari mata.



Gambar 2.1 Posisi optimal pada kenyamanan visual

Keperluan tambahan menjadi beragam sesuai dengan kebutuhan visual yang spesifik. Kebutuhan spesifik pada ruang pameran museum menurut Lechner (2007) yaitu membaca dan menulis yang biasanya dilakukan pada ruang pengelola dan ruang baca. Prioritas tertinggi untuk kegiatan ini adalah menghindari lapisan pemantul. Pencahayaan harus datang dari belakang atau samping, tetapi tidak dari depan pengamat. Setidaknya harus ada dua sumber cahaya untuk mencegah timbulnya bayangan pengamat pada objek. Selanjutnya adalah mengamati karya seni pahat. Bayangan sangat diperlukan untuk memahami objek tiga dimensi. Perlu adanya cahaya dengan komponen yang kuat, kecuali ada beberapa cahaya yang berpendar, bayangan akan menjadi gelap sehingga detail objek akan terlihat samar. Namun cahaya yang berpendar tidak semua diperlukan karena membuat objek terlihat datar dan detail tiga dimensi menghilang. Biasanya cahaya langsung harus datang dari atas dan satu arah seperti sinar matahari yang mengiluminasi secara umum.

Kegiatan berikutnya seperti melihat tekstur. Tampilan tekstur terganggu akibat pola yang dihasilkan dari bayangan dan naungan. Sehingga tekstur paling terlihat dapat dibuat dengan mengarahkan cahaya yang memaksimalkan bayangan. Cahaya sekilas juga dapat digunakan untuk mengamati ketidaksempurnaan permukaan, maka jika ketidaksempurnaan permukaan harus disembunyikan sebaiknya cahaya tersebut dihindari. Kegiatan yang sering dilakukan pada ruang pameran tidak terlepas dari aktivitas melihat lukisan. Jika sebuah objek lukisan dibingkai dengan media mengkilat atau semi mengkilat, maka tantangannya adalah mencegah adanya pantulan dari sumber cahaya masuk ke penglihatan manusia. Cahaya aksen harus ditempatkan di depan area aktif agar manusia dengan tinggi yang beragam dapat leluasa melihat.

## 2.2 Tinjauan Mengenai Sistem Pencahayaan Alami

Pencahayaan erat kaitannya dengan sumber energi terbesar bumi, Matahari yang memancarkan cahaya dan radiasi. Tidak semua unsur yang dibawa sinar matahari berguna bagi manusia. Adapun unsur yang harus dihindari adalah infra merah. Jadi perlu ada penerapan khusus untuk merespon sinar matahari. Berdasarkan buku ilmu fisika karangan Heinz Frick, yang harus diperhatikan pada pencahayaan alami (sinar matahari) adalah :

1. Bukaannya dari atas atau pada atap dan dari samping melalui dinding. Untuk membuat bukaan ini harus diperhatikan fungsi bangunan dan bentuk bangunan. Pemilihan material juga berpengaruh terhadap bukaan untuk pencahayaan alami
2. Perlindungan terhadap silau matahari dan langit intensitas cahaya matahari pada umumnya memberikan cahaya yang berlebih pada ruangan. Kondisi yang terlalu kuat mengakibatkan silau. Silau mengganggu kenyamanan karena bisa melelahkan mata. Prinsip perlindungan dari cahaya matahari adalah menyaring atau membuat bayangan. Perlindungan tersebut dibagi menjadi dua, yaitu perlindungan tetap seperti membuat kanopi, selasar atau memakai kaca berwarna berlapis yang memiliki kemampuan menyerap atau memantulkan cahaya matahari. Serta perlindungan tidak tetap, yaitu penyelesaian yang paling tepat untuk disesuaikan dengan keadaan iklim atau arah matahari seperti jendela krepak, kerai rusuk bergerak, atau konstruksi lamel.
3. Intensitas cahaya yang disesuaikan dengan pembebanan pada mata oleh aktivitas pelaku dalam bangunan. Misalnya kerja halus sekali seperti menggambar, menjahit kain warna gelap membutuhkan intensitas cahaya 300 lux, kerja

sedang seperti pekerjaan kayu dan perakitan otomotif memerlukan intensitas 80 lux ,dan lain-ain.

4. Pencahayaan buatan atau pemakaian lampu. karena pencahayaan alami dari matahari tidak berlangsung seterusnya. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemakaian lampu adalah
  - a. Produksi cahayanya
  - b. Pengendalian cahayanya
  - c. Pemanfaatan cahayanya

Selain dari pencahayaan, kenyamanan visual juga berhubungan dengan warna. Perbedaan warna bisa menciptakan dramatisasi suasana yang berbeda pula. Misalnya untuk menciptakan suasana hangat bisa memakai warna pink, oranye atau emas. Untuk suasana sejuk bisa memakai warna dengan tingkat iluminasi sedang warna biru, violet.

Menurut Darmasetiawan dan Puspakesuma, dalam merencanakan pencahayaan yang baik, ada 5 kriteria yang harus diperhatikan, yaitu:

- 1) Kuantitas cahaya (*lighting level*) atau tingkat kuat penerangan
- 2) Distribusi kepadatan cahaya (*luminance distribution*)
- 3) Pembatasan agar cahaya tidak menyilaukan (*limitation of glare*)
- 4) Arah pencahayaan dan pembentukan bayangan (*light directionality and shadows*)
- 5) Warna cahaya dan refleksi warna (*light colour and colour rendering*)
- 6) Kondisi dan iklim ruang

Menurut Egan & Olgyay (2002), salah satu strategi distribusi cahaya yang dapat menyediakan tingkat pencahayaan untuk kegiatan atau area tertentu, misalnya membaca, adalah *task-ambient lighting*. Sumber pencahayaan dapat melalui pencahayaan langsung (*direct lighting*) ataupun tidak langsung (*indirect lighting*).

Penerangan umum adalah sistem pencahayaan yang menjadi sumber penerangan utama seperti halnya sinar matahari yang menerangi seluruh ruangan. Persebaran iluminasi yang merata pada seluruh bagian dalam ruang, yang memudahkan orang untuk menata penempatan perabot juga untuk penataan ulang (Lechner,2007).

Tujuan Penerangan umum adalah menghasilkan sumber cahaya secara terang dan menyeluruh. Adapun penerangan umum bisa menggunakan pencahayaan samping dan juga bisa menggunakan pencahayaan atas pada selubung bangunan.

Terdapat sistem untuk memfilter cahaya yang masuk pada ruangan yaitu menggunakan *secondary skin* dan untuk menghalangi jatuhnya cahaya dapat

menggunakan *shading device*. Adapun strategi daylighting menurut Kiscjoweit (2002) yaitu *shading system* utama menggunakan *diffuse skylight* yaitu dengan memblokir cahaya matahari namun transparan untuk terang langit.

Prinsip perjalanan cahaya yaitu bila cahaya melalui batas dua media. Menurut Gunawan (2014) salah satu peristiwa tersebut dinamakan refleksi yang merupakan peristiwa terpantulnya cahaya bila mengenai suatu permukaan. Jumlah cahaya yang direfleksikan permukaan ditunjukkan dengan besaran faktor refleksi yaitu perbandingan fluks cahaya yang dipantulkan dibandingkan dengan fluks cahaya yang diterima permukaan. Terdapat berbagai macam refleksi yang tergantung pada sifat permukaan yaitu:

#### 1. Refleksi spekulat

Refleksi spekulat merupakan peristiwa khusus refleksi. Refleksi ini mengikuti hukum Snellius yaitu sudut datang cahaya sama dengan sudut pantul. Peristiwa ini terjadi pada permukaan rata dan datar misalnya pada permukaan cermin.

#### 2. Refleksi menyebar

Refleksi menyebar merupakan peristiwa refleksi yang biasa terjadi. Cahaya yang datang pada suatu permukaan akan dipantulkan secara menyebar tetapi masih di sekitar sudut pantul bila terpantul secara spekulat.

#### 3. Refleksi difus

Peristiwa refleksi ini terjadi pada permukaan yang kasar atau acak. Distribusi intensitas tidak harus sama ke segala arah. Intensitas yang sama ke segala arah dapat terjadi bila permukaan pada cahaya datang sangat acak.

### 2.2.1 Pencahayaan samping

Sistem pencahayaan samping (*side lighting*) merupakan sistem pencahayaan yang paling banyak digunakan pada bangunan. Selain memasukkan cahaya, juga memberikan keleluasaan view, orientasi, konektivitas luar dan dalam serta ventilasi udara. Posisi jendela padadinding dapat dibedakan menjadi 3: tinggi, sedang, rendah, yang penerapannya bedakebutuhan distribusi cahaya dan sistem dinding. Strategi desain pencahayaan samping yang umum digunakan antara lain:

#### 1. *Single side lighting*

Bukaan di satu sisi dengan intensitas cahaya searah yang kuat, semakin jauh jarak dari jendela intensitasnya semakin lemah.

2. *Bilateral lighting*

Bukaan di dua sisi bangunan sehingga meningkatkan pemerataan distribusi cahaya, bergantung pada lebar dan tinggi ruang, serta letak bukaan pencahayaan.

3. *Multilateral lighting*

Bukaan di beberapa lebih dari dua sisi bangunan dapat mengurangi silau dan kontras, meningkatkan pemerataan distribusi cahaya pada permukaan horizontal dan vertikal, dan memberikan lebih dari satu zona utama pencahayaan alami.

4. *Clerestories*

Jendela atas dengan ketinggian 210 cm di atas lantai, merupakan strategi yang baik untuk pencahayaan setempat pada permukaan horizontal atau vertikal. Perletakan bukaan cahaya tinggi di dinding dapat memberikan penetrasi cahaya yang lebih dalam ke dalam bangunan.

5. *Light shelves*

Memberikan bayangan untuk posisi jendela sedang, memisahkan kaca untuk pandangan dan kaca untuk pencahayaan. Bisa berupa elemen eksternal, internal, atau kombinasi keduanya.

6. *Borrowed light*

Konsep pencahayaan bersama antar dua ruang yang bersebelahan, misalnya pencahayaan koridor yang transparan di ruang sebelahnya.

Pada bangunan eksisting Museum Brawijaya terdapat jenis *bilateral lighting*, *multilateral lighting* dan *clerestories* sehingga pada pembahasan pada bab selanjutnya akan diterangkan mengenai dimensi tiap bukaan.

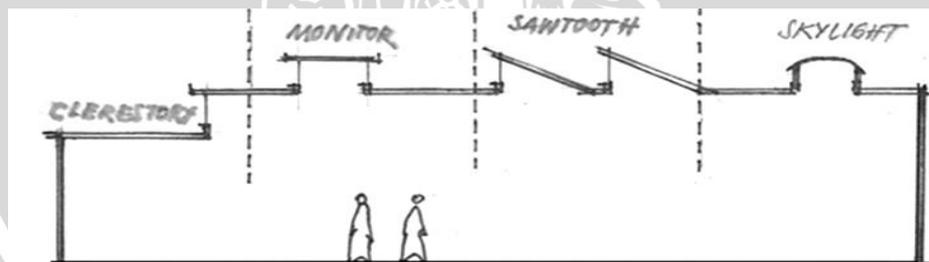
Pada Ilmu Fisika cahaya dari samping melalui jendela sering tidak optimal karena jangkauannya terbatas. Penggunaan pencahayaan samping tidak sesuai jika ruangnya memiliki banyak sekat dan tidak teratur karena cahaya yang masuk hanya pada sisi dekat bukaan tersebut. Pencahayaan samping memiliki kekurangan dan kelebihan yang hal tersebut terjadi sesuai orientasi bukaan yang ditentukan. Pengolahan pencahayaan samping yang tidak sesuai orientasi yang tepat akan menimbulkan silau. Untuk itu perlu adanya pertimbangan mengenai penentuan bukaan. Hal yang bisa dilakukan untuk menyiasati silau yaitu dengan penambahan *over hang* di sisi luar bukaan ataupun menggunakan *secondary skin* dan material yang bisa meredam atau tidak secara langsung menangkap cahaya matahari yang masuk (Lechner,2007).

### 2.2.2 Pencahayaan atas

Terdapat sistem pencahayaan pasif pada kinerja pencahayaan. Sistem pencahayaan pasif adalah menggunakan pencahayaan alami dari cahaya matahari, yang dimasukkan ke dalam bangunan. Salah satunya selain menggunakan pencahayaan samping yaitu menggunakan pencahayaan atas atau *top lighting*.

Pencahayaan atas adalah strategi memasukkan cahaya matahari ke dalam bangunan melalui bagian atas. Cahaya akan dapat memenuhi ruangan jika digunakannya pencahayaan alami yang diperoleh dari sisi selubung bangunan. Adapun macam tipe pencahayaan atas berdasarkan buku *heating, cooling, lighting* yaitu:

- a) *Skylight*  
Permukaan *skylight* yang berbentuk melengkung atau miring dapat lebih menahan silau dan menembus cahaya.
- b) *Clerestory*  
Merupakan bagian ruang yang diangkat ke atas dengan bukaan satu sisi samping.
- c) *Monitor*  
Merupakan bagian ruang yang diangkat ke atas dengan bukaan dua sisi.
- d) *Sawtooth*  
Merupakan bagian ruang yang diangkat ke atas dengan sisi-sisi miring atau biasa disebut gerigi gergaji.



Gambar 2.2 Macam – macam jenis *top lighting*

Sistem pencahayaan pasif bersifat pencahayaan tidak langsung (*indirect lighting*), yaitu memasukkan cahaya dengan cara memantulkan cahaya terlebih dahulu. Dengan perkataan lain, menyaring cahaya matahari yang masuk ke dalam bangunan tanpa memasukkan panas. Keuntungan dari sistem ini adalah dapat meminimalkan beban panas, mengurangi gangguan penglihatan seperti silau, menghasilkan intensitas pencahayaan yang lebih merata dan memasukkan cahaya alami lebih dalam ke dalam ruang. Selain itu, sistem ini dapat melindungi koleksi objek museum dari sinar ultraviolet.

## 2.3 Tinjauan Mengenai Sistem Pencahayaan Buatan

Selain menggunakan sistem pencahayaan alami, untuk memfokuskan objek pameran maka juga perlu penambahan bantuan pencahayaan buatan. Intensitas yang diperlukan disesuaikan oleh objek yang diterangi.

### 2.3.1 Penerangan setempat

Penerangan setempat merupakan jenis dari penerangan aksen. Penerangan yang terkait atau terletak pada perabot ini merupakan penerangan yang paling fleksibel dan efisien, karena penerangan hanya ada pada tempat itu dan area sekelilingnya saja. Letaknya yang menempel pada perabot jugamemudahkan jika ingin dilakukan penataan ulang, karena penerangan tersebut akan ikut berpindah juga.

Karakteristik menyoroti yang sangat penting untuk menunjukkan pencahayaan dalam museum galeri dan pameran. Sorotan model paling sederhana tidak memerlukan reflektor karena ada satu terintegrasi dalam lampu. Kualitas pencahayaan setempat atau luminer dengan menyoroti karakteristik tergantung krusial pada minimalisasi cahaya berlebih, yang dapat menyebabkan silau di kejauhan .

Hal yang perlu diperhatikan dalam sistem pencahayaan objek karya adalah bentuk objek yang disorot, dengan kata lain dapat disesuaikan dengan sifat dari benda yang akan diberi pencahayaan yang terbagi menjadi pencahayaan khusus terhadap objek 2 dimensi dan 3 dimensi (Matthews,1991). Pencahayaan khusus harus memenuhi tujuan yaitu dapat dilihat dengan jelas dan menampilkan objek yang disorot.

Standar yang direkomendasikan untuk tingkat pencahayaan adalah sebagai berikut(Sumber:. IESNA lighting Handbook, edisi ke 9):

- a. 50 lux untuk tingkat kesensitifan tinggi
- b. 150 – 200 lux untuk tingkat kesensitifan sedang
- c. 500-300 lux untuk kesensitifan rendah( biasanya pada pencahayaan ruangan).

Tabel 2.1 Pembagian Pencahayaan Buatan Menurut Sifat Pencahayaannya  
Sumber : Natasya, 2012

Sistem pembagian pencahayaan	Cahaya ke bawah	Cahaya ke bawah
Langsung	90-100%	0-10%
Semi Langsung	60-90%	10-40%
Semi Tidak Langsung	10-40%	60-90%
Tidak Langsung	0-10%	90-100%

Pada pencahayaan ruangan pameran yang harus diperhatikan adalah benda yang akan dipamerkan dan disarankan lebih menarik dibandingkan dengan ruangan. Ruang pameran seni merupakan suatu bentuk komunikasi. Berdasarkan hal tersebut dapat dilihat bahwa pencahayaan pada museum sangat penting dan patut diperhatikan. Menurut William, pencahayaan yang baik bagi seorang desainer adalah mengerti secara jelas prinsip dan proses persepsi visual dan kebutuhan alami informasi visual manusia. Kebutuhan penyampaian persepsi yang dapat dimengerti merupakan suatu kriteria dan proses desain yang harus diperhatikan. Menurut Agrei pencahayaan buatan berdasarkan arah datangnya cahaya yaitu:

1. *Down Light* (arah cahaya ke bawah)
2. *Up light* (arah cahaya ke atas)
3. *Back Light* (arah cahaya dari belakang)
4. *Side Light* (arah cahaya dari samping)
5. *Front Light* (arah cahaya ke depan)

Penambahan pencahayaan buatan pada museum lebih baik karena ada objek pameran tertentu yang sensitif terhadap sinar matahari. Pada sebagian besar museum, perlengkapan pencahayaan di semua daerah pameran dan daerah koleksi lain harus berpelindung UV hingga kurang dari 75 microwatts per lumen dan tertutup untuk mencegah kerusakan terhadap objek jika terjadi kerusakan lampu. Secara umum, berdasarkan ketentuan nilai iluminasi yang dikeluarkan *Illumination Engineers Society Of North Amerika (Lighting Handbook For General Use)*. Pada area pameran, tingkat pencahayaan paling dominan yaitu pada permukaan barang koleksi. Diatas permukaan benda paling sensitif termasuk benda dari bahan kertas (seperti hasil print dan foto), tingkat pencahayaan tidak boleh lebih dari 5 *Footcandles (Fc)*. Kebutuhan pencahayaan eksibisi akan berbeda sesuai jenis pameran, ukuran karya, dan tata letak setiap pameran. Tujuannya penerangan tersebut sebagai pemfokus objek.

Ruang pameran biasanya memiliki susunan *track lighting* berkualitas tinggi yang fleksibel. Tata letak akhir harus mempertimbangkan lokasi dinding non-permanen. Tata letak *track lighting* harus mengakomodasi letak dinding permanen dan dinding non-permanen.

Tabel 2.2 Tingkat Cahaya Ruang Museum

Sumber : IESNA

Ruang	Material	Tingkat Cahaya(fc)
Pameran(Sangat Sensitif)	Benda-Benda Dari Kertas , Hasil Print, Kain, Kulit, Berwarna	5-10
Pameran(Sensitif)	Lukisan Cat Minyak, Dan Tempera, Kayu	15-20
Pameran(Kurang Sensitif)	Kaca, Batu, Keramik, Logam	30-50
Penyimpanan Barang Koleksi		5
Penanganan Barang Koleksi		20-50

## 2.4 Tinjauan Mengenai Museum

### 2.4.1 Museum

Museum menurut Museum Association Definisi yaitu tempat orang untuk mengeksplorasi koleksi untuk inspirasi, pembelajaran, dan estetika. Museum bukan hanya sekedar wadah namun juga sebagai media untuk bersosialisasi terhadap perkembangan sejarah masa lampau dan menjadi salah satu wajah bangsa.

Fungsi Museum menurut ICOM, museum memiliki beberapa fungsi antara lain mengumpulkan dan pengaman warisan alam dan kebudayaan hingga visualisasi warisan baik hasil alam dan budaya. Terdapat beberapa jenis museum menurut klasifikasinya. Pada Museum Brawijaya tergolong museum perjuangan karena museum menggambarkan sejarah perjuangan suatu masyarakat pada suatu waktu tertentu yang dapat bersifat lokal ataupun internasional.

### 2.4.2 Standar kebutuhan bangunan museum

#### A. Standar Kebutuhan Site

Penempatan lokasi museum dapat bervariasi, mulai dari pusat kota sampai ke pinggiran kota. Pada umumnya sebuah museum membutuhkan dua area parkir yang berbeda, yaitu area bagi pengunjung dan area bagi karyawan. Area parkir dapat ditempatkan pada lokasi yang sama dengan bangunan museum atau disekitar lokasi yang berdekatan. Sedangkan pada area diluar bangunan

dapat dirancang untuk bermacam kegunaan dan aktivitas, seperti acara penggalangan sosial, perayaan serta untuk pertunjukan dan pameran temporal.

**B. Standar Organisasi Ruang**

Secara umum organisasi ruang pada bangunan museum Terbagi menjadi lima zona/area berdasarkan kehadiran publik dan keberadaan koleksi. Zona-zona tersebut antara lain :

- a. Zona Publik - Tanpa Koleksi
- b. Zona Publik - Dengan Koleksi
- c. Zona Non Publik – Tanpa Koleksi
- d. Zona Non Publik – Dengan Koleksi
- e. Zona Penyimpanan Koleksi

**C. Standar Kebutuhan Ruang**

Berdasarkan pada pembagian zona publik dan zona nonpublik, ruang-ruang pada bangunan museum dapat dikelompokkan sebagai berikut :

Tabel 2.3 Standar Kebutuhan Ruang Museum Berdasarkan Pembagian Zona  
 Sumber : *Time Saver Standards for Building Types*

Zona	Kelompok Ruang	Ruang
Publik	Koleksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R. Pamer</li> <li>• R. Kuliah Umum</li> <li>• R. Orientasi</li> </ul>
	Non-Koleksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R.Pemeriksaan</li> <li>• Teater</li> <li>• <i>Food Service</i></li> <li>• R. Informasi</li> <li>• Toilet Umum</li> <li>• <i>Lobby</i></li> <li>• Retail</li> </ul>
Non-Publik	Koleksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bengkel (<i>Workshop</i>)</li> <li>• Bongkar-Muat</li> <li>• Lift Barang</li> <li>• <i>Loading Dock</i></li> <li>• R. Penerimaan</li> </ul>

Lanjutan Tabel 2.3 Standar Kebutuhan Ruang Museum Berdasarkan Pembagian Zona

Non-Publik	Non-Koleksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dapur Katering</li> <li>• R. Mekanikal</li> <li>• R. Elektrikal</li> <li>• <i>Food Service</i>-Dapur</li> <li>• Gudang</li> <li>• Kantor Retail</li> <li>• Kantor Pengelola</li> <li>• R. Konferensi</li> <li>• R. Keamanan</li> </ul>
	Keamanan Berlapis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R. Penyimpanan Koleksi</li> <li>• R. Jaringan Komputer</li> <li>• R. Perlengkapan Keamanan</li> </ul>

#### D. Standar Ruang Pamer

Pada perancangan sebuah museum perlu beberapa pertimbangan yang berkaitan dengan penataan ruang dan bentuk museumnya sendiri, antara lain :

1. Ditemukan tema pameran untuk membatasi benda-benda yang termasuk dalam kategori yang dipamerkan
2. Merencanakan sistematika penyajian sesuai dengan tema yang terpilih, jenis penyajian tersebut terdiri dari kronologis, fungsi, jenis koleksi, bahan koleksi, dan asal daerah.
3. Memilih metoda penyajian agar dapat tercapai maksud penyajian berdasarkan tema yang dipilih seperti metoda pendekatan esteis, tematik dan intelektual.

#### E. Standar Luas Ruang Objek Pamer

Dalam hal luas objek pameran akan memerlukan ruang dinding yang lebih banyak (dalam kaitannya dengan luas lantai) dibandingkan dengan penyediaan ruang yang besar, hal ini sangat diperlukan untuk lukisan-lukisan besar dimana ukuran ruang tergantung pada ukuran lukisan. Sudut pandang manusia biasanya ( $54^\circ$  atau  $27^\circ$  dari ketinggian) dapat disesuaikan terhadap lukisan yang diberi cahaya pada jarak 10m, artinya tinggi gantungan lukisan 4,9 m diatas ketinggian mata dan kira – kira 7cm di bawahnya.

#### F. Tata Letak Ruang

Tidak selamanya denah jalur sirkulasi yang sinambung di mana bentuk sayap bangunan dari ruang masuk menuju keluar. Ruang – ruang samping biasanya digunakan untuk ruang pengepakan, pengiriman, bagian untuk bahan – bahan tembus pandang (transparan), bengkel kerja untuk pemugaran, serta ruang kuliah. Ruang pameran dengan pencahayaan dari samping; tinggi tempat gantung yang baik antara 30° dan 60°, dengan ketinggian ruang 6700cm dan tinggi ambang 2130cm untuk lukisan atau 3040 – 3650cm untuk meletakkan patung, hitungan ini berdasarkan di Boston. Ruang pameran dengan penggunaan ruang yang sangat tepat; penyekat ruang di antara tiang tengah dapat diatur kembali misalnya diletakkan di antara penyangga; jika dinding bagian luar terbuat kaca, maka penataan jendela pada dinding dalam juga dapat bervariasi.

#### G. Persyaratan Ruang

Ruang untuk memperagakan hasil karya seni, benda-benda budaya dan ilmu pengetahuan harus memenuhi persyaratan berikut :

1. Benar – benar terlindung dari pengerusakan, pencurian, kebakaran, kelembaban, kekeringan, cahaya matahari langsung dan debu
2. Setiap peragaan harus mendapat pencahayaan yang baik (untuk kedua bidang tersebut) ; biasanya dengan membagi ruang sesuai dengan koleksi yang ada yaitu :
  - a. Benda koleksi untuk studi (mis : mengukir, menggambar) diletakkan dalam kantong – kantongnya dan disimpan di dalam lemari (dilengkapi laci-laci) kira-kira berukuran dalam 800 cm dan tinggi 1600 cm.
  - b. Benda koleksi untuk pameran seperti lukisan, lukisan dinding, patung, keramik, furniture. ( Ernst Neufert, hlm.135 )

### 2.4.3 Teknik perletakan dan metode penyajian

#### A. Teknik Perletakan Koleksi

Teknik perletakan koleksi museum ada 2 jenis, yaitu :

1. Diaroma, yang mampu menggambarkan suatu peristiwa tertentu dilengkapi dengan penunjang suasana serta background berupa lukisan atau poster
2. Sistem ruang terbuka

## B. Metode Penyajian

Standar teknis penyajian sangat mengikat sehingga tidak tergantung pada selera atau orang saja. Standar teknik penyajian yaitu meliputi ukuran minimal vitrin dan panel, tata cahaya, tata warna, tata letak, tata pengamanan, tata suara, lebeling, dan foto penunjang.

Pameran dalam museum harus mempunyai daya tarik tertentu untuk sedikitnya dalam jangka waktu 5 tahun, maka sebuah pameran harus di buat dengan menggunakan suatu metode. Metode yang dianggap baik sampai saat ini adal metode berdasarkan motivasi pengunjung museum. Metode ini merupakan hasil penelitian beberapa museum di eropa dan sampai sekarang digunakan. Penelitian ini memakan waktu beberapa tahun, sehingga dapat diketahui ada 3 kelompok besar motivasi pengunjung museum yaitu motivasi pengunjung untuk melihat keindahan koleksi-koleksi yang dipamerkan, menambah pengetahuan setelah melihat koleksi-koleksi yang dipamerkan dan untuk melihat serta merasakan suatu suasana tertentu pada pameran tertentu.

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka untuk dapat memuaskan ke 3 motivasi tersebut, metode-metode yang dimaksud adalah :

1. Metode penyajian artistik, yaitu memamerkan koleksi-koleksi terutama yang mengandung unsur keindahan
2. Metode penyajian intelektual atau edukatif, yaitu tidak hanya memamerkan koleksi bendanya saja, tetapi juga semua hal yang berkaitan dengan benda tersebut, misalnya : cerita mengenai asal usulnya, cara pembuatannya sampai fungsinya.
3. Metode penyajian Romantik atau evokatif, yaitu memamerkan koleksi-koleksi disertai semua unsur lingkungan dan koleksi tersebut berada.

Terdapat beberapa standar tertentu dari teknik penyajian benda pamer yaitu mengenai ukuran vitrin dan panil tidak boleh terlalu tinggi ataupun terlalu rendah. Untuk patokan disesuaikan dengan tinggi rata-rata manusia Indonesia. Misalnya tinggi rata-rata orang Indonesia kira-kira antara 160 - 170 cm dan kemampuan gerak anatomi leher manusia kira-kira sekitar 30°, gerak ke atas, ke bawah, atau ke samping, maka tinggi vitrin seluruhnya 210 cm dan cukup alas terendah 65-70 cm dan tebal 60 cm. Ukuran dan bentuk vitrin harus memperhitungkan juga ruangan dan

bentuk bangunan dimana vitrin itu akan diletakkan. Bentuk vitrin harus memenuhi persyaratan yaitu :

1. Keamanan koleksi harus terjamin
2. Memberi kesempatan kepada pengunjung agar lebih leluasa dan enak melihat koleksi yang ditata di dalamnya.
3. Pengaturan cahaya tidak boleh mengganggu koleksi maupun pengunjung
4. Bentuk vitrin harus disesuaikan dengan ruangan yang akan ditempatinya.

Selain itu pengaturan panel juga mempengaruhi kesan terhadap museum. Pada pembuatan panel yang harus diperhatikan yaitu panel harus mudah dilihat, menarik, ergonomis, dan kuat.

## 2.5 Tinjauan Mengenai Museum Brawijaya

### 2.5.1 Sejarah Museum Brawijaya



Gambar 2.3 Tampak depan dan lokasi Museum Brawijaya  
Sumber : [www.google.co.id/maps/place/Museum+Brawijaya](http://www.google.co.id/maps/place/Museum+Brawijaya)

Museum Brawijaya terletak pada Jl.Ijen No. 25 Kota Malang. Usaha untuk pendirian Museum Brawijaya telah dilakukan sejak tahun 1962 oleh Brigjend TNI (Purn) Soerachman (mantan Pangdam VIII/Brawijaya tahun 1959-1962). Pembangunan gedung museum kemudian mendapat dukungan pemerintah daerah kotamadya Malang dengan penyediaan lokasi tanah seluas 10.500 meter persegi, dan dukungan biaya dari Sdr. Martha, pemilik hotel di Tretes Pandaan. Arsitek museum adalah Kapten Czi Ir.Soemadi. Museum dibangun pada tahun 1967 dan selesai 1968.

Berdasarkan buku panduan museum, nama Museum Brawijaya ditetapkan berdasarkan keputusan Pangdam VIII/Brawijaya tanggal 16 April 1968 dengan sesanti (wejangsan) 'Citra Uthapana Cakra' yang berarti sinar (citra) yang membangkitkan (uthapana) semangat/kekuatan (cakra). Sedangkan museum diresmikan pada tanggal 4 Mei 1968.

### 2.5.2 Peran Museum Brawijaya

1. Sebagai media pendidikan
2. Sebagai tempat rekreasi
3. Sebagai tempat penelitian ilmiah
4. Sebagai tempat pembinaan mental kejuangan dan pewarisan nilai-nilai '45 dan TNI '45 bagi prajurit TNI dan masyarakat umum
5. Sebagai tempat pembinaan mental kejuangan dalam rangka pembinaan wilayah

### 2.5.3 Benda koleksi Museum Brawijaya

Pada Museum Brawijaya terdapat objek peninggalan sejarah perjuangan Indonesia khususnya peninggalan dan cerita perjuangan rakyat Jawa Timur. Objek peninggalan tersebut berdasarkan letaknya terbagi menjadi dua yaitu:

1) Terbuka.

yaitu terletak di area ruang terbuka museum. Pada Museum Brawijaya objek terbuka ini terletak pada halaman dan taman museum.

2) Tertutup.

yaitu terletak pada area dalam ruang pameran museum yang biasanya berupa benda yang sangat dilindungi karena mudah rusak. Pada Museum Brawijaya terdapat beberapa jenis benda pameran seperti foto, gambar, lukisan, senjata, pakaian militer, dan sebagainya. Selain itu penggolongan benda berdasarkan sifat benda tersebut terbagi menjadi:

a. Aktif.

yaitu benda yang terletak pada area luar ataupun dalam, atraktif, dapat bergerak dan dapat menarik hati pengunjung seperti contohnya yaitu diorama. Pada Museum Brawijaya tidak terdapat benda pameran yang aktif.

b. Pasif.

yaitu benda yang biasanya hanya dapat dilihat seperti lukisan, foto, dan gambar.

## 2.6 Tinjauan Riset Terdahulu

### 2.6.1 Effects of indoor lighting on occupants' visual comfort and eye health in A Green Building (Taeyon dan Jeong, 2010).

Penelitian ini meneliti efek pencahayaan dalam ruangan pada penghuni, kenyamanan kesehatan visual, dan mata pada bangunan hijau. Penelitian ini dilakukan

untuk dapat berkontribusi pada pengelolaan dan pemeliharaan bangunan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah kuantitatif menggunakan kuisioner dengan persepsi manusia sebagai tingkat kenyamanan yang diperoleh kemudian mengolah data tersebut ke dalam variabel masukan untuk merekomendasikan desain yang telah mengalami beberapa pengujian menggunakan simulasi *software ecotect*.

### **2.6.2 Pengembangan alur sirkulasi, sistem display dan pencahayaan pada Bandung Contemporary Art Space (Natasya, 2010)**

Natasya. Progam studi desain interior FSRD ITB

Pada perancangan ini menekankan pengembangan pada tata sirkulasi, display dan cahaya pada ruang pameran Bandung Contemporary Art Space. Sistem sirkulasi pada suatu galeri seni merupakan hal yang penting dan harus diperhatikan karena mempengaruhi alur cerita suatu karya didalamnya dan kegiatan galeri yang bersifat dinamis sehingga sirkulasi menentukan kenyamanan pengunjung galeri tersebut. Begitu juga dengan sistem display pada galeri yang membantu masyarakat dalam mengamati karya-karya dan meningkatkan nilai apresiasi mereka. Pengembangan efektifitas dari sitem display dan sirkulasi di area pameran pada Bandung Contemporary Art Space ini diharapkan dapat membantu meningkatkan fungsi dari galeri seni itu sendiri, sehingga kebutuhan manusia dalam suatu galeri seni terpenuhi dan memberikan dampak positif bagi perkembangan seni rupa kontempore di Bandung.

Di dalam konsep telah ditekankan bentuk-bentuk ruang yang dinamis namun berkesan bersih dari ornamen serta dapat menghasilkan ruang yang mencirikan citra kontemporer. Bentuk-bentuk ruang yang bebas dari ornamen ini ditujukan agar ruangan tidak didominasi bentuk karya koleksi yang dipamerkan. Ciri kontemporer diangkat dalam ruang dengan menggunakan penggabungan bentuk-bentuk geometris yang diharapkan dapat menampilkan karakter ruang yang fleksibel. Metode yang digunakan yaitu metode kualitatif dengan observatif yang terlihat pada terdapatnya analisis yang didasarkan dari observasi lapangan.

### **2.6.3 Perbandingan dengan penulisan yang ada sebelumnya**

Mengenai pembahasan kajian Museum Brawijaya, sebelumnya telah ada penulisan mengenai perancangan museum tersebut, namun pembahasan lebih langsung pada perancangan kembali museum dengan menggunakan standart dan belum mengkaji secara mendalam mengenai sistem pencahayaannya.

## 2.7 Studi Komparasi

Studi komparasi museum yang telah menggunakan prinsip kenyamanan visual sangatlah diperlukan agar nantinya dapat mengetahui bagaimana tampilan yang baik dan dapat dijadikan bahan referensi dalam rekomendasi desain. Pada komparasi ini terdapat tiga objek bangunan yaitu dua bangunan museum yang terdapat di Amerika dan satu di Indonesia dengan alasan di Amerika telah menggunakan pencahayaan alami dan bantuan sedikit cahaya buatan serta telah menerapkan standar ruang pameran sedangkan komparasi pada Museum Bank BI diambil dengan alasan bangunan tersebut merupakan bangunan cagar budaya yang sudah ada dan yang diperbaiki adalah bagian ruang pameran dengan penataan lebih menarik.

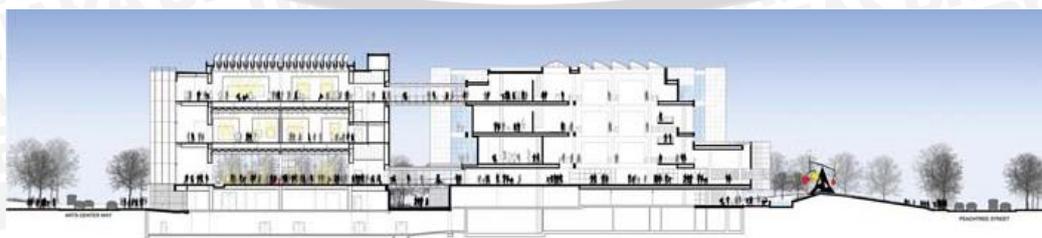
### 2.7.1 High Museum of Art



Gambar 2.4 Perspektif dan *layout plan* Museum of Art

Sumber: [www.fondazionerenzopiano.org/project/103/high-museum-of-art-expansion/genesis/](http://www.fondazionerenzopiano.org/project/103/high-museum-of-art-expansion/genesis/)

High Museum of Art merupakan museum yang didirikan oleh the Atlanta Art Association pada tahun 1905. Terdapat koleksi permanen lebih dari 1000 objek. Museum ini merupakan museum terpenting di Amerika tenggara. Pada bagian sayap bangunan utama di didesain oleh Richard Meier dengan luas bangunan sekitar 12.500 m<sup>2</sup> dan berlokasi di Jalan Peachtree yaitu jantung kota Atlanta. Pada sisi Geografi kota ini terletak diantara 1070 36' Bujur Timur dan 600 55' Lintang Selatan.



Gambar 2.5 Potongan Museum of Art

Sumber: [www.fondazionerenzopiano.org/project/103/high-museum-of-art-expansion/drawings/page/2/](http://www.fondazionerenzopiano.org/project/103/high-museum-of-art-expansion/drawings/page/2/)

Seiring waktu berjalan pada tahun 1999 direktur Michael Shapiro and Woodruff Art Center President Shelton Stanfill menyerahkan proyek pelebaran museum kepada the Renzo Piano Building Workshop dan akhirnya proyek tersebut selesai pada tahun 2005. Museum lebih diarahkan pada keterbukaan oleh publik. Museum memiliki panjang 36.6 m dan lebar 24.4 m yang lebih menggunakan pencahayaan alami sebagai penerangan menyeluruh ruang dengan konsep celah cahaya masuk melalui pencahayaan atas bangunan(*skylight*). Atap dibuat dari GFRG modules (*Glass Fibre Reinforced Gypsum*) dengan modul standar 1.2 m.

Aktivitas pengunjung di Museum of Art yaitu menikmati suasana ruang dan objek koleksi seni yang yang terbagi atas ruang publik non koleksi seperti restoran, kafe dan toko buku. Sedangkan ruang publik koleksi memamerkan koleksi permanen dan pameran temporer. Selain itu terdapat ruang privat seperti kantor sebagai fasilitas penunjang keamanan dan media informasi.



Gambar 2.6 Interior Museum of Art

Sumber: [www.fondazione-renzo-piano.org/project/103/high-museum-of-art-expansion/genesis/](http://www.fondazione-renzo-piano.org/project/103/high-museum-of-art-expansion/genesis/)

Cahaya yang masuk merata ke seluruh ruangan sehingga pengunjung dapat menikmati kesan dari masuknya cahaya melalui celah atap dan dapat melihat objek yang dipamerkan dengan baik. Jarak antara benda pengamatan dengan alat penglihatan sudah tergolong baik karena setiap objek ditata sedemikian rupa sehingga objek dapat dilihat dan terlindungi.

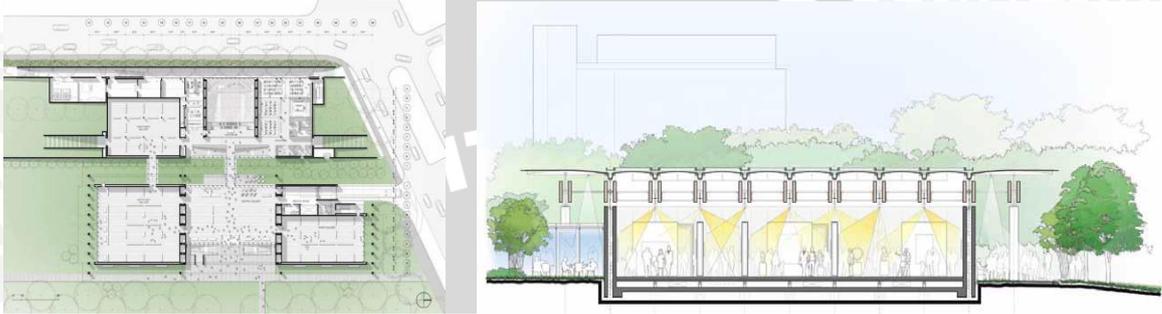
### 2.7.2 The Kimbell Art Museum



Gambar 2.7 Museum Seni Kimbell

Sumber: [www.rnbw.com/proiect/85/kimbell-art-museum-expansion/](http://www.rnbw.com/proiect/85/kimbell-art-museum-expansion/)

The Kimbell Art Museum merupakan meuseum yang didesain oleh Louis Khan pada tahun 1972 yang kemudian diperluas dan dirancang oleh Renzo Piano Building Workshop Architects pada tahun 2007-2003. Bangunan memiliki luas 9.383 m<sup>2</sup> dengan konsep ruang transparan dan lebih terbuka dengan alam sekitar yaitu dengan menggunakan pencahayaan alami berupa kombinasi *side lighting* dan *top lighting*. Benda koleksi yang disajikan yaitu koleksi temporer. Selain galeri terdapat fasilitas ruang penunjang seperti studio edukasi dan auditorium.



Gambar 2.8 Denah dan potongan Museum Seni Kimbell  
Sumber: [www.rpbw.com/proiect/85/kimbell-art-museum-expansion/](http://www.rpbw.com/proiect/85/kimbell-art-museum-expansion/)

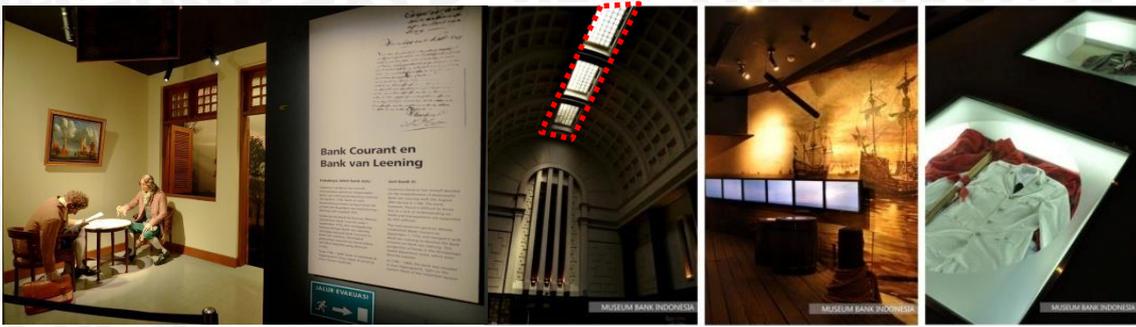
### 2.7.3 Museum Bank BI



Gambar 2.9 Tampak depan Museum Bank BI  
Sumber: [http://id.wikipedia.org/wiki/Museum\\_Bank\\_Mandiri](http://id.wikipedia.org/wiki/Museum_Bank_Mandiri)

Museum Bank BI terletak di wilayah Kota Tua Jakarta yang berdiri tanggal 2 Oktober 1998. Museum yang menempati area seluas 10.039 m<sup>2</sup>. Museum yang direncanakan ini juga diharapkan dapat menjadi wahana pendidikan dan penelitian bagi masyarakat Indonesia maupun internasional tentang fungsi dan tugas BI, di samping merupakan wahana rekreasi.

Koleksi museum terdiri dari berbagai macam koleksi yang terkait dengan aktivitas perbankan "tempo doeloe" dan perkembangannya, koleksi yang dimiliki mulai dari perlengkapan operasional bank, surat berharga, mata uang kuno (numismatik), brandkast, dan lain-lain.



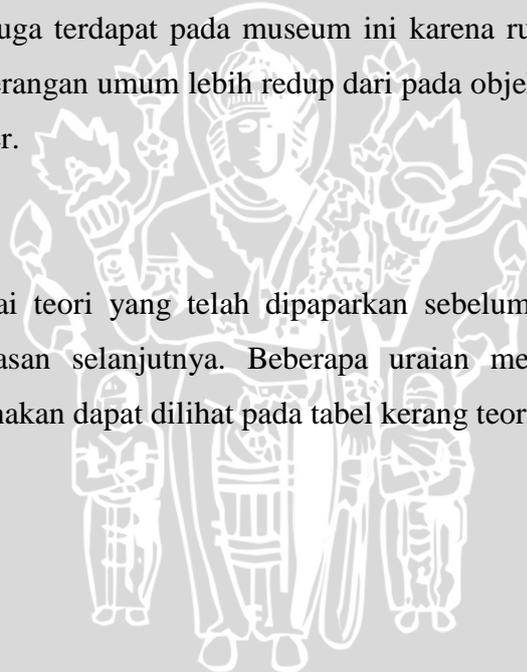
Gambar 2.10 Interior Museum Bank BI

Sumber: [www.google.co.id/imgres?imgurl=http://kelilingbumi.com](http://www.google.co.id/imgres?imgurl=http://kelilingbumi.com)

Koleksi perlengkapan operasional bank "tempo doeloe" yang unik, antara lain adalah peti uang, mesin hitung uang mekanik, kalkulator, mesin pembukuan, mesin cetak, alat pres bendel, seal press, safe deposit box maupun aneka surat berharga seperti bilyet deposito, sertifikat deposito, cek, obligasi, dan saham. Di samping itu, ornamen bangunan, interior dan furniture museum ini masih asli seperti ketika didirikan. Tata pencahayaan yang baik juga terdapat pada museum ini karena ruangan dibuat dengan kesan diorama aktif. Penerangan umum lebih redup dari pada objek sehingga orang bisa fokus melihat objek pameran.

## 2.8 Kerangka Teori

Tinjauan mengenai teori yang telah dipaparkan sebelumnya, dapat dijadikan variabel dalam pembahasan selanjutnya. Beberapa uraian mengenai variabel dan kerangka teori yang digunakan dapat dilihat pada tabel kerang teori.



Tabel 2.4 Kerangka Teori

Tujuan	Variabel	Sub Variabel	Parameter	Indikator	Sumber Data	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	Output	
Optimasi pencahayaan alami sebagai dasar redesain ruang pameran Museum Brawijaya	Kriteria kenyamanan visual pada Museum Brawijaya	• Performa kegiatan visual	• Kegiatan mengamati objek	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ukuran atau jarak kedekatan</li> <li>• Keterbatasan waktu</li> <li>• Tingkat terang</li> <li>• Kontras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil observasi aktivitas di lapangan</li> <li>• Main, Frankfurt.2006. Good Lighting for Museums,Galleries and Exhibitions.</li> </ul>	• Penjelasan berupa teks dan gambar	Mengetahui kenyamanan visual pada ruang pameran museum sebagai pertimbangan pada tahap konsep redesain museum	
			• Kondisi pencahayaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tingkat iluminasi</li> <li>• Rasio tingkat terang</li> <li>• Silau</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil observasi aktivitas di lapangan</li> <li>• Main, Frankfurt.2006. Good Lighting for Museums,Galleries and Exhibitions.</li> <li>• Lechner,Norbert. 2007.Heating, cooling,lighting.</li> </ul>
			• Pengamat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kondisi mata</li> <li>• Adaptasi</li> <li>• Tingkat kesadaran</li> </ul>				
		• Kebutuhan aktivitas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membaca dan menulis</li> <li>• Mengamati karya seni pahat</li> <li>• Melihat tekstur</li> <li>• Melihat lukisan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati aktivitas yang terdapat di Museum Brawijaya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil observasi aktivitas di lapangan</li> <li>• Main, Frankfurt.2006. Good Lighting for Museums,Galleries and Exhibitions.</li> </ul>			

Lanjutan Tabel 2.4

Tujuan	Variabel	Sub Variabel	Parameter	Indikator	Sumber Data	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	Output
Optimasi pencahayaan alami sebagai dasar redesain ruang pameran Museum Brawijaya	Standar pencahayaan museum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistem pencahayaan alami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis pencahayaan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pencahayaan atas</li> <li>Pencahayaan samping</li> <li>Kombinasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lechner, Norbert. 2007. Heating, cooling, lighting.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penjelasan berupa teks dan gambar</li> </ul>	Standar untuk mengetahui pencahayaan alami pada museum yang optimal
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Tingkat cahaya ruang museum</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pameran (sangat sensitif)</li> <li>Pameran (sensitif)</li> <li>Pameran (kurang sensitif)</li> <li>Penyimpanan barang koleksi</li> <li>Penanganan barang koleksi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IESNA lighting Handbook, edisi ke 9</li> </ul>		
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Strategi dalam merancang untuk cahaya matahari yang efektif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naungan (<i>shade</i>)</li> <li>Pengalihan (<i>redirect</i>)</li> <li>Pengendalian</li> <li>Efisiensi</li> <li>integrasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Egan &amp; Olgyay. 1983</li> </ul>		
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Strategi saat merancang jendela</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jendela merata</li> <li>Perlindungan terhadap cahaya matahari                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Pembayangan</li> <li>Penyaringan</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lam. 1986</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem pencahayaan buatan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penerangan umum (General lighting)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alami (pasif)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pencahayaan atas</li> <li>• Pencahayaan samping</li> </ul> </li> <li>• Buatan (aktif)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Langsung</li> <li>• Tidak langsung</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lechner, Norbert. 2007. Heating, cooling, lighting.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penjelasan kebutuhan standar berupa teks pencahayaan buatan dan gambar</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penerangan setempat (Spot lighting)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Down light</i></li> <li>• <i>Up light</i></li> <li>• <i>Back light</i></li> <li>• <i>Side light</i></li> <li>• <i>Front light</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harwinanto, Agrie. <i>Desain Interior Museum Kota Makasar dengan Perpaduan Nuansa Kolonial dan Toraja.</i></li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tingkat cahaya ruang museum</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pameran (sangat sensitif)</li> <li>• Pameran (sensitif)</li> <li>• Pameran (kurang sensitif)</li> <li>• Penyimpanan barang koleksi</li> <li>• Penanganan barang koleksi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IESNA lighting Handbook</b>, edisi ke 9</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembagian pencahayaan buatan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Langsung</li> <li>• Semi langsung</li> <li>• Semi tidak langsung</li> <li>• Tidak langsung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Natasaya, 2012</li> </ul>	

Lanjutan Tabel 2.4

Tujuan	Variabel	Sub Variabel	Parameter	Indikator	Sumber Data	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	Output
Optimasi pencahayaan sebagai redesain pameran Brawijaya	Standar kebutuhan bangunan museum	• Standar kebutuhan site			• <i>Time Saver Standards for Building Types (De Chiara &amp; Crosbie. 2001 : p.679)</i>	• Penjelasan berupa teks dan gambar	Standar untuk menentukan kebutuhan bangunan museum
		• Standar ruang organisasi	• Zona Publik, non publik		• <i>Time Saver Standards for Building Types (De Chiara &amp; Crosbie. 2001 : p.679-680)</i>		
		• Standar ruang kebutuhan	• Tema • Sistem • metode		• <i>Time Saver Standards for Building Types</i>		
		• Standar pameran ruang	• Menyesuaikan ukuran objek pameran		• Susilo tedjo, 1988 )		
		• Standar luas ruang objek pameran	• Lukisan • Patung • Benda-benda kecil /400 keping	• 3-5 m2 luas dinding • 6-10 m2 luas lantai • 1 m2 ruang lemari kabinet	• <i>Sumber : Ernst Neufert, 1997, hal.135</i>		
		• Tata letak ruang			• <i>Ernst Neufert</i>		
		• Persyaratan ruang	• Terlindungi • Mendapat pencahayaan yang baik		• Ernst Neufert, hlm. 135 )		
		• Teknik dan metode penyajian koleksi	• Teknik perletakan koleksi  • Metode penyajian koleksi	• Diorama • Sistem terbuka  • Metode artistik • Intelektual/edukatif • Romantik	ruang		

Tabel 2.5 Urutan Pembahasan

Tujuan	Variabel	Sub Variabel	Parameter	Indikator	Sumber Data	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	Metode Analisis	Output
Optimasi pencahayaan alami sebagai dasar redesain ruang pamer Museum Brawijaya	Kondisi eksisiting Museum Brawijaya	• Kondisi site	• Kondisi luar ke dalam	• Kondisi umum daerah sekitar tapak	• Data museum	• Penjelasan berupa teks dan gambar	Analisis-Evaluatif	Mengidentifikasi kondisi site museum
				• Sirkulasi	• Observasi lapangan			
				• T.parkir				
				• Pencapaian				
		• Vegetasi						
		• Iklim						
		• Orientasi bangunan						
		• Kondisi fisik bangunan	• Kondisi luar ke dalam	• Lokasi	• Data museum	• Penjelasan berupa teks dan gambar	Analisis-Evaluatif	Mengidentifikasi kondisi fisik museum
				• Dimensi	• Observasi lapangan			
				• struktur	• Lechner,Norbert. 2007.Heating, cooling,lighting.			
		• Kondisi ruang	• Program ruang	• Analisis berdasarkan standar	• Observasi lapangan	• Penjelasan berupa teks dan gambar	Analisis-Evaluatif	Mengidentifikasi kebutuhan ruang pada museum
			• Organisasi ruang Museum Brawijaya					
			• Ruang pamer					
			• Tata letak ruang					
		• Kondisi benda pamer dan display	• Penggolongan benda pamer	• Nama	• Data museum	• Penjelasan berupa teks dan gambar	Analisis-Evaluatif	Mengidentifikasi kondisi benda pamer dan display pada museum
				• Jenis	• Observasi lapangan			
				• Kondisi dan dimensi				
				• Ket.sejarah				
			• Tata display	• Sistem display	Observasi lapangan	• Penjelasan berupa teks dan gambar		
				• Bentuk				
				• Posisi &keterangan				
				• Dimensi & bahan				

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kondisi kinerja pencahayaan pada ruang pameran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pencahayaan alami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Area</li> <li>• Jenis</li> <li>• Bahan (material)</li> <li>• Kuat pencahayaan</li> </ul>	Observasi lapangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penjelasan berupa teks dan gambar</li> </ul>	Analisis-Evaluatif	Mengetahui kondisi pencahayaan alami pada eksisting
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pencahayaan buatan               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Penerangan umum</li> <li>- Penerangan aksen</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Area</li> <li>• Teknik pencahayaan</li> <li>• Jenis</li> <li>• Bahan (material)</li> <li>• Kuat pencahayaan</li> </ul>	Observasi lapangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penjelasan berupa teks dan gambar</li> </ul>	Analisis-Evaluatif	Mengetahui kondisi pencahayaan buatan pada eksisting

Lanjutan Tabel 2.5

Tujuan	Variabel	Sub Variabel	Parameter	Indikator	Sumber Data	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	Output
Optimasi pencahayaan alami sebagai dasar redesain ruang pameran Museum Brawijaya	Redesain ruang pameran Museum Brawijaya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Program desain museum</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisasi ruang</li> <li>• Program ruang</li> <li>• Konsep <i>massing</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil analisis tahap sebelumnya yang disesuaikan standar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil analisis tahap sebelumnya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penjelasan berupa teks dan gambar</li> </ul>	Meredesain ruang pameran Museum Brawijaya hingga mencapai pencahayaan alami yang optimal dengan merancang lubang cahaya, <i>shading device</i> , <i>secondaryskin</i> dan menata kembali objek pameran serta alur sirkulasi yang sesuai dengan kenyamanan visual pengunjung.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep tata letak ruang pameran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sirkulasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil analisis tahap sebelumnya yang disesuaikan standar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil analisis tahap sebelumnya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penjelasan berupa teks dan gambar</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategi desain pencahayaan alami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merancang lubang cahaya</li> <li>• <i>Shading device</i></li> <li>• <i>Secondary-skin</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulasi desain (DIALux)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil analisis tahap sebelumnya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penjelasan berupa teks dan gambar</li> <li>• Menggunakan simulasi software</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep tata ulang benda pameran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknik perletakan</li> <li>• Metode penyajian</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diorama</li> <li>• Sistem ruang terbuka</li> <li>• Artistik</li> <li>• Edukatif</li> <li>• Romantik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil analisis tahap sebelumnya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penjelasan berupa teks dan gambar</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep penataan pencahayaan buatan pada ruang pameran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penerangan umum</li> <li>• Penerangan aksen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Down light</i></li> <li>• <i>Up light</i></li> <li>• <i>Back light</i></li> <li>• <i>Side light</i></li> <li>• <i>Front light</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil analisis tahap sebelumnya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penjelasan berupa teks dan gambar</li> </ul>	