

# UJI KEKUATAN TARIK PADA KOMPOSIT PARTISI BERBAHAN BAKU SERAT CANTULA

Lidi Wilaha<sup>1)</sup>, Sidha Pangesti Anjarwulan<sup>2)</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Surakarta (UNSA)

Email : [lwilaha@yahoo.com](mailto:lwilaha@yahoo.com)

<sup>2</sup>Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Surakarta (UNSA)

## ABSTRAK

*Serat Agave cantula Roxb adalah salah satu jenis serat alam yang mempunyai kemampuan mekanik yang tinggi. Material ini termasuk material yang kuat, ringan, tahan lama, murah serta ramah lingkungan. Dari hasil penelitian Badan Penelitian dan Pengembangan Industri Departemen Perindustrian Yogyakarta, mempunyai kandungan selulose sekitar 64,3%, sehingga serat ini berpotensi sebagai bahan penguat komposit.*

*Matrik perekat yang biasa digunakan dalam rekayasa komposit adalah bahan polimer termosetting jenis unsaturated polyester yukalac 157 BQTN-EX, dimana mempunyai keuntungan produksi yaitu harga relatif murah, waktu curing cepat hanya 6 jam, warna jernih, kestabilan dimensional baik dan mudah penanganannya.*

*Penelitian ini bertujuan menyelidiki potensi pemanfaatan serat cantula (Agave cantula roxb) sebagai alternative bahan penguat komposit terhadap partisi rumah.*

*Serat Cantula yang sudah bersih kemudian direndam dengan larutan NaOH 10% selama 4 jam, lalu dicuci kembali dan dikeringkan secara alami di dalam ruangan tanpa sinar matahari langsung selama 3 hari hingga kadar air berkisar 8-10%. Selanjutnya density mat serat acak berdasar fraksi volume yang bertujuan untuk memprediksi besarnya fraksi volume serat, sedangkan density poliester sudah ada spesifikasinya dari pabrikan. Spesimen komposit dibuat dengan metoda kombinasi hand lay up dan press mold dengan fraksi volume 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%. Matrik dan hardener yang dipakai adalah poliester yukalac tipe 157 BQTN-EX dan MEXPO sedang cetakan yang digunakan adalah cetakan baja. Standar uji tarik komposit mengacu ada standar JIS K-7113.*

*Dari hasil penelitian ini diharapkan menjadi salah satu upaya alternatif pengembangan dibidang material serat alam sebagai solusi aplikasi produk alternatif partisi rumah serta memberikan nilai tambah / ekonomi terhadap petani dan masyarakat.*

*Kata kunci : cantula, kekuatan tarik, partisi*

## I. PENDAHULUAN

Kata serat menimbulkan bermacam arti sesuai konteks peran dimana dilekatkan. Bisa dalam konteks bahan makanan (gizi dan kesehatan), bisa pula dalam konteks teknologi (*strenght*=kekuatan, kekuatan bahan). Perkembangan material komposit dibidang rekayasa sangat pesat, seiring hasil riset komposit yang mampu bersaing dengan produk-produk berbahan logam atau produk lain. Keuntungan penggunaan material komposit antara lain tahan korosi, rasio antara kekuatan dan densitasnya

cukup tinggi (ringan), murah dan proses pembuatannya mudah (Gay, dkk, 2003).

Material komposit berpenguat serat alam merupakan salah satu material yang ramah lingkungan dibanding dengan material sintetis. Disamping ramah lingkungan komposit berpenguat serat alam mempunyai berbagai keunggulan (Raharjo, dkk, 2002) diantaranya yaitu harga murah, mampu meredam suara, mempunyai densitas rendah, jumlahnya melimpah dan kemampuan mekanik tinggi.

Penelitian Raharjo (2002) menyatakan serat *Agave cantula Roxb* adalah salah satu jenis serat alam yang mempunyai kemampuan mekanik yang tinggi. Merupakan varian dari Nanas Belanda. Material ini termasuk material yang kuat, ringan, tahan lama, murah serta ramah lingkungan. Dari hasil penelitian Badan PenelitiandanPengembangan Industri Departemen Perindustrian Yogyakarta, mempunyai kandungan selulose sekitar 64,3%, sehingga serat ini berpotensi sebagai bahan penguat komposit. Namun menurut Raharjo (2003) penambahan kadar air akan menyebabkan penurunan kekuatan tarik dan modulus tarik serat *Cantula*. Ariawan dkk, (2006) menyatakan perlakuan pemanasan temperatur 110°C selama 45 menit terhadap serat *cantula*, menghasilkan kekuatan tarik tertinggi sebesar 346,7 MPa.



**Gambar 1.1. Tanaman *Agave Cantula Roxb***

Penggunaan serat alam sebagai bahan baku produk papan partikel, masih membutuhkan berbagai penelitian untuk mendapatkan sifat produk yang memenuhi standar. Produk papan partikel dari serat Abaka dan Sisal masih memiliki kelemahan, yaitu sifat pengembangan tebal yang masih tinggi (Syamani *etal.* 2006). Komposit serbuk kayu plastik merupakan istilah, untuk menggambarkan setiap produk yang terbuat dari lembaran atau potongan-potongan kecil kayu yang direkat bersama-sama (Maloney, 1996).

Matrik perekat yang biasa digunakan dalam rekayasa panel komposit adalah bahan polimer *termosetting*. Pemilihan matrik unsaturated polyester yukalac 157 BQTN-EX banyak digunakan untuk aplikasi komposit pada dunia industri dengan pertimbangan harga relatif murah Rp 35.000,-/Kg, waktu *curing* cepat hanya 6 jam, warna jernih, kestabilan dimensional baik dan mudah penanganannya.

Penelitian ini berfokus pada metode pengolahan serat *Cantula*, pengaruh proses pemanasan (*treatment*) serat *Cantula* dengan perendaman larutan NaOH 10 % selama 4 jam terhadap kekuatan tarik komposit berpenguat serat *Cantula* dengan fraksi volume 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% dan karakteristik interaksi kekuatan ikatan serat *Cantula* – poliester.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### Kajian Penelitian Terdahulu

Penggunaan bahan komposit serat sangat efisien dalam menerima beban dan gaya. Serat *Cantula* itu bahan komposit serat sangat kuat dan kaku apabila dibebani searah serat, sebaliknya sangat lemah jika dibebani dalam arah tegak lurus serat (Hadi, 2000). Komposit serat pendek dengan orientasi yang benar akan menghasilkan kekuatan yang lebih besar, apabila dibandingkan *continous fiber*. Hal ini terjadi pada *whisker*, yang mempunyai keseragaman kekuatan tarik setinggi 1500 kips/in<sup>2</sup> (10,3 GPa).

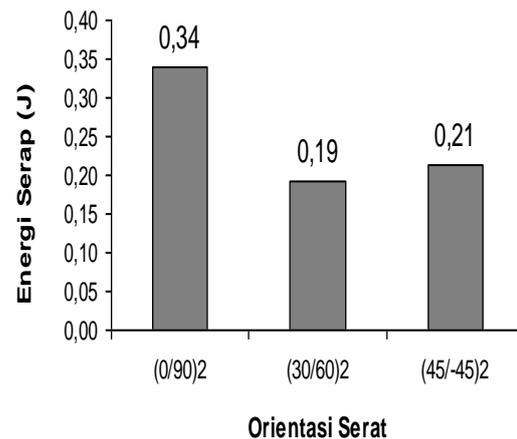
Komposit berserat pendek dapat diproduksi dengan cacat permukaan yang rendah, sehingga kekuatannya dapat mencapai kekuatan teoritisnya. Faktor yang mempengaruhi variasi panjang serat *chopped fiber composites* adalah *critical length* (panjang kritis). Panjang kritis yaitu panjang minimum serat pada suatu diameter serat yang dibutuhkan terhadap tegangan, untuk mencapai tegangan saat patah yang tinggi (Schwartz, 1992).

Komposit Polyester 157 BQTN-serat rami dengan diberi perlakuan NaOH 5% selama 2 jam, memiliki kekuatan tarik komposit menjadi lebih tinggi. Perlakuan NaOH yang lebih lama dapat menyebabkan kerusakan pada unsur selulosa. Serat yang dikenai perlakuan alkali terlalu lama, dapat menyebabkan mengalami degradasi kekuatan yang signifikan yaitu memiliki kekuatan yang lebih rendah (Diharjo K., 2006).

Jenis resin berpengaruh pada sifat mekanik komposit, komposit serat cantula dengan matrik resin epoxy menghasilkan kekuatan tarik lebih tinggi. Sedangkan komposit serat cantula dengan matrik resin BQTN EX menghasilkan kekuatan bending tertinggi (Ariawan D., 2003).

Pada pengujian kekuatan tarik, terhadap komposit serat gelas 3 layer dalam bentuk *chopped strand mat* dengan per luasan 300 gram/m<sup>2</sup> dan 450 gram/m<sup>2</sup> secara berurutan dipeoleh kekuatan tarik sebesar 67.26 MPa dan 82.83 MPa, Semakin tebal layer komposit yang digunakan semakin tinggi pula sifat tarik dan impaknya. (Yanuar dan Diharjo, 2003).

Pada komposit kenaf-PP, dengan panjang serat 1 cm, kadar air serat 6-9% dan *coupling agent* MAPP 2%, kekuatan tariknya menunjukkan bahwa peningkatan fraksi berat serat akan meningkatkan kekuatan tariknya. Pada fraksi berat serat 60% (atau fraksi volume serat sekitar 49%), kekuatan komposit mencapai 74 Mpa. Namun pada komposit tanpa MAPP, kekuatan komposit dengan  $W_f = 0,5$  memiliki kekuatan sedikit di atas kekuatan PP. Besarnya modulus tarik komposit kenaf-PP tanpa MAPP memiliki harga yang lebih tinggi daripada dengan MAPP. Harga modulus tarik dan modulus flexural komposit kenaf-PP-MAPP dengan  $W_f = 50\%$  memiliki harga yang sama atau lebih besar daripada komposit serat gelas-PP-MAPP dengan  $W_f=40\%$  (Sanadi, 1995).



Gambar 2.1. Diagram Batang Orientasi serat vs Energi Serap

Ray dkk (2001) melakukan perlakuan serat jute dengan larutan alkali 5% selama 0, 2, 4, 6, dan 8 jam, yang dilanjutkan dengan pencucian dan penetralan alkali dengan asam asetat, serta pengeringan pada temperatur kamar selama 48 jam dan dioven pada 100<sup>o</sup>C selama 6 jam. Perkembangan kristanilitas serat jute meningkatkan modulus elastisitasnya sebesar 12%, 68%, dan 79% setelah perlakuan 4, 6, dan 8 jam. *Tenacity* serat juga meningkat 46% setelah 6 dan 8 jam perlakuan. Namun, % regangan patah serat menurun 23% setelah perlakuan 8 jam. Hasil pengujian kekuatan lentur komposit menunjukkan bahwa kekuatan tertinggi terjadi pada perlakuan 4 jam, dimana kurva *tenacity* dan % regangan patah bertemu pada satu titik.

Penelitian yang dilakukan oleh Pramono dkk (2007) pada material komposit berpenguat serat enceng gondok acak dengan perendaman NaOH 10% lama perendaman 2 jam dan variasi fraksi volume (10%, 20%, 30%, 40% dan 50%) memiliki energi serap yang terjadi sebesar 1,17 J.

### Aspek Geometri

Menurut Gibson (1994), penempatan serat harus mempertimbangkan geometri serat, arah, distribusi dan fraksi volume, agar dihasilkan komposit berkekuatan tinggi. Untuk suatu lamina *unidirectional*, dengan serat kontinyu

dengan jarak antar serat yang sama, dan direkatkan secara baik oleh matriks. Fraksi volume dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Shackelford, 1992):

Kekuatan komposit dapat ditentukan dengan persamaan (Shackelford, 1992) :

$$V_1 = \frac{W_1 / \rho_1}{W_1 / \rho_1 + W_2 / \rho_2 + \dots}$$

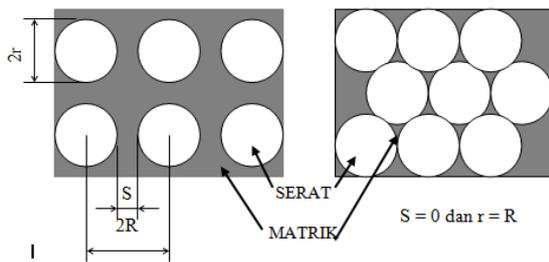
$$W_1 = \frac{\rho_1 V_1}{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 + \dots}$$

dengan catatan :

$V_1, V_2, \dots$  = fraksi volume,

$W_1, W_2, \dots$  = fraksi berat

$\rho_1, \rho_2, \dots$  = densitas bahan pembentuk

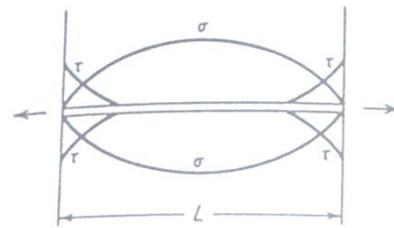


$$\sigma_c = \sigma_f V_f + \sigma_m V_m$$

Struktur mikro komposit dengan peletakan serat teratur dan homogen.

### Analisis Kekuatan Tarik

Penurunan rumus kekuatan dan modulus dari komposit yang diperkuat serat oleh kaidah campuran (pendekatan) yang dirumuskan oleh Dieter (1987), yaitu serat dan matriks mempunyai modulus yang sedikit berbeda, maka akan timbul distribusi tegangan bila sebuah komposit dibebani tidak aksial. Tegangan geser berkembang di bidang pisah matriks-serat. Distribusi tegangan geser  $\tau$  dan tegangan tarik aksial dalam serat  $\sigma$  sepanjang serat.



Gambar 2.2. Variasi Tegangan Sepanjang Serat (Dieter, 1987)

Bila pada komposit bekerja gaya tarik  $P$  dalam arah serat, dapat dianggap bahwa serat dan matriks mengalami regangan yang sama yaitu  $e_f = e_m = e_c$  maka gaya tarik  $P$  menurut Dieter (1987) seperti persamaan 4 :

$$P = \sigma_f A_f + \sigma_m A_m$$

Dengan catatan  $A_f$  adalah penampang serat dan  $A_m$  adalah penampang matriks. Kekuatan rata-rata komposit adalah  $\sigma_c = P / A_c$  dimana

$$A_c = A_f + A_m$$

$$\sigma_c = \frac{P}{A_c} = \frac{\sigma_f A_f}{A_c} + \frac{\sigma_m A_m}{A_c}$$

Dengan catatan  $A_f / A_c$  adalah fraksi luas serat dan bila ini dikalikan dengan panjang total komposit, nilai ini adalah fraksi volum serat,  $f_f$ . Sama halnya dengan  $A_m / A_c$ , akan diperoleh  $f_m$  dan  $f_m + f_f = 1$ . Setelah disubstitusikan menjadi persamaan 6 :

$$\sigma_c = \sigma_f f_f + \sigma_m f_m = \sigma_f f_f + (1 - f_f) \sigma_m$$

Menyangkut perilaku elastik,

$$\sigma_f = E_f e_f \text{ dan } \sigma_m = E_m e_m \text{ maka}$$

$$P_c = E_f e_f A_f + E_m e_m A_m$$

dan  $P_c = E_c e_f A_c$  dengan permisalan

$e_f = e_m = e_c$  dan setelah ditransformasikan dari perbandingan luas ke fraksi volum, diturunkan kaidah campuran

sehingga didapatkan modulus komposit seperti persamaan 8:

$$E_c = E_f f_f + E_m f_m = E_f f_f + (1 - f_f) E_m$$

### III. METODE PENELITIAN

#### Teknik Pengolahan Serat Cantula

Mula-mula serat dibersihkan dengan diaduk di dalam bak air. Jika serat terlalu kotor dan sulit dibersihkan langsung, maka serat direndam terlebih dahulu agar kotoran larut dalam air atau lunak, sehingga mudah dibersihkan. Setelah kotoran larut di air, maka serat diangkat dengan strimin yang sudah diletakkan dibawah adukan serat sebelumnya. Pembersihan serat dengan air ini dilakukan berkali-kali hingga serat benar benar bersih dan tidak licin. Serat yang sudah bersih kemudian direndam dengan larutan NaOH 10% selama 4 jam. Serat kemudian di cuci kembali dengan air mengalir guna menetralsir NaOH. Serat tersebut kemudian dikeringkan secara alami hingga kadar air relatif konstan untuk waktu selama minimal satu minggu. Pengerangan serat dilakukan secara alami di dalam ruangan tanpa sinar matahari langsung selama 3 hari hingga kadar air berkisar 8-10%, karena pada kondisi ini serat memiliki kekuatan tertinggi (sumber: Dr. Gentur Sutapa).



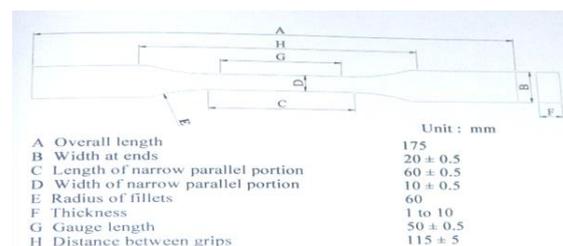
**Gambar 3.1. serat Cantula : bagian daun dari tanaman Cantula yang sudah direndam, dikeringkan dan disisir**



**Gambar 3.2. serat Cantula yang sudah disaring dan sedang diberi materi Yukalac type 157.**

#### Teknik Pembuatan Spesimen

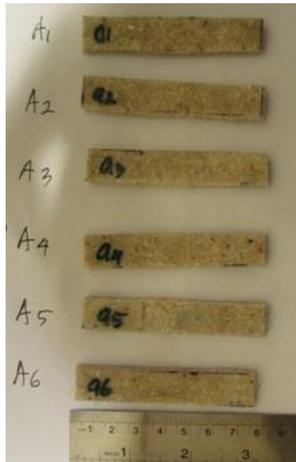
Serat yang sudah kering, dibuat menjadi bentuk *mat* serat cantula acak. Pembuatan mat dilakukan dengan mengaduk serat di dalam bak air secara merata hingga homogen yang dibawahnya sudah diletakkan strimin. Density mat serat acak tersebut dirancang berdasarkan rancangan fraksi volume serat yaitu 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%. Dengan demikian, serat ditimbang dulu sebelum diaduk di air. Berat jenis serat pada tahapan di atas digunakan untuk memprediksi besarnya fraksi volume serat, sedangkan density *poliester* sudah ada spesifikasinya dari PT. Justus Kimia Raya Semarang.



**Gambar 3.3. Standar Spesimen Uji Tarik Komposit Menurut Standar JIS K 7113 (1981)**

Spesimen komposit dibuat dengan metoda kombinasi *hand lay up* dan *press mold* dengan fraksi volume 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%. Matrik dan hardener yang dipakai adalah *poliester yukalac* tipe 157 BQTN-EX dan MEXPO dari PT Justus Kimia Raya Semarang. Standar uji

tarik komposit mengacu ada standar JIS K-7113.



**Gambar 3.4. Spesimen uji**

### Peralatan Pengujian Spesimen

Pengujian tarik komposit mengacu pada standar JIS K 7113. Mesin uji tarik statis untuk uji komposit berpenguat serat cantulaseperti gambar berikut:



**Gambar 3.1. Mesin Uji Tarik Komposit**

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

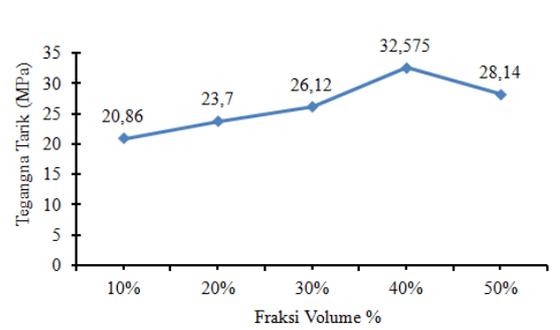
Hasil Uji Tarik Komposit Cantula-Poliester Yukalac Tipe 157 BQTN-EX

No.	Variasi ( $V_f$ ) %	Tegangan Tarik (MPa)		
		Minimal	Maksimal	Rata-Rata
1	10%	17,65	24,07	20,86
2	20%	18,88	28,52	23,7
3	30%	25,13	27,11	26,12
4	40%	31,14	34,01	32,575
5	50%	26,35	29,93	28,14

**Tabel 4.1. Hasil Uji Tarik**

Dari hasil uji tarik komposit tersebut, diketahui bahwa tegangan tarik komposit minimal tertinggi dan maksimal adalah pada variasi specimen 40%, dengan hasil rata-rata sebesar 32,575 Mpa. Hal ini terjadi dikarenakan, pada Variasi 10% sampai dengan 30%, kuantitas serat komposit semakin banyak, sehingga komposit semakin padat dengan serat, yang menyebabkan ikatan antara serat dan materi poliester Yukalac mencapai optimal sesuai dengan rumus Dieter (1987) pada tingkat variasi 40%.

Seperti terlihat pada grafik di gambar 4.2.



**Gambar 4.2. Diagram Uji Tarik Komposit Cantula-Poliester yukalac tipe 157 BQTN-EX**

## V. KESIMPULAN

Pada penelitian ini, dari hasil uji mesin Tarik Komposit di atas, dengan Variasi specimen Komposit Cantula-Poliester yukalac tipe 157 BQTN-EX40%, tercapai tegangan tarik maksimal, dengan kekuatan 32,575 Mpa, sehingga dengan

demikian dengan variasi tersebut, sangat berpotensi untuk diteliti lebih lanjut menjadi bahan baku komposit partisi. Untuk kelayakan pemakaian bahan sebagai struktur parisi ruang atau bahan interior, masih diperlukan penelitian selanjutnya antara lain uji kekuatan bahan seperti gaya tekan, geser dan sifat fisis (seperti suhu).

## VI. REFERENSI

- ASTM D5941-96, *Standart Test Method for Determining the Izod Impact Strength of Plastics*.
- Ariawan, D., 2003, *Pengaruh Modifikasi Serat Terhadap Karakteristik Komposit UPRs-Cantula*, Jurnal Teknik Mesin Poros, Universitas Sebelas Maret, Vol. 9, No.3, hal. 200-206.
- Billmeyer, F., 1994. *Text Book of Polymer Science*, John Wiley and sons (SEA), pp. 270-271.
- Corneliusse, R.D., 2002, *Property High Density Polyethylene*, modern plastic encyclopedia 99, p. 198.
- Diharjo, K., 2006, *Kajian Pengaruh Teknik Pembuatan Lubang terhadap Kekuatan Tarik Komposit Hibrid Serat Gelas dan Serat Karung Plastik*, TEKNOIN, Vol. 11, No.1, hal. 55-64.
- Gay, 2003, *Composite Material, Design and Applications*, Boca Raton: CRC Press.
- Hadi, K.B., 2000, *Mekanika Struktur Komposit*, Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta, hal. 29-30.
- Harper, C., 1975, *Handbook of Plastics and Elastomers*, McGraw-Hill Inc., pp. 1-69 and 95-96.
- Kaw, A.K., 1997, *Mechanics of Composite material*, CRC. Press, New York, pp. 15.
- Lee, B.J., 2004, *Rice-husk Flour Filled Polypropylene Composites, Mechanical and Morphological Study*, Composite Structures, Vol. 63, pp. 305-312.
- Maloney, T.M., 1993, *Modern Particleboard and Dry Process Fiberboard Manufacturing*. Miller Freeman Inc, New York, p.43.
- Maruto, 2008, *Pengaruh Variasi Struktur Anyaman Serat Cantula 3D Terhadap Karakteristik Mekanik Komposit UPRs*, Skripsi Universitas Sebelas Maret, Surakarta, hal. 30-33.
- Mazumdar, S.K., 2002, *Composites manufacturing materials, product, and process Engineering*, CRC. Press LLC., p. 37.
- Moncrief. R.W., 1975, *Manufacture of Polyesters and ist Properties, Man Made Fiber*, Newness Butterworth & Co. Ltd. London, 6<sup>th</sup>.Ed., p. 434.

- Oza, S., 2010, *Thermal and Mechanical Properties of Recycled High Density Polyethylene/hemp Fiber Composites*, University City Blvd Charlotte, NC, 28223, USA., pp. 31-36.
- Pramono C., Kusuma D. dan , Sudrajat A., 2007.”*Kajian Optimasi Kekuatan Bending dan Impak Panel Komposit Sandwich GFRP Dengan Core Limbah Kayu Sengon Laut Untuk Panel Struktur Car Body Otomotif*”. PKMP DIKTI , Jakarta.
- Raharjo, W.W., 2002, *Pengaruh Waktu Perendaman Pada Sifat mekanik Komposit Unsaturated Polyester yang Diperkuat Serat Cantula*, Simposium Nasional I RAPI, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Raharjo. W.W., 2003, *Pengaruh Kadar Air pada Sifat Mekanik Serat Cantula*, Gema Teknik Volume 2/Tahun VI.
- Ray D., Sarkar B.K., Rana A.K., dan Bose N.R., 2001. “*Effect of Alkali Treated Jute Fibres on Composites Properties*”, Bulletin of Materials Science, Vol. 24, No. 2, pp. 129-135, Indian Academy of science.
- Riyanto, D., 2011, *Pengaruh Variasi Suhu Sintering Terhadap Densitas, Water Absorption dan Kekuatan Bending Komposit Sampah Organik-HDPE*, Skripsi Universitas Sebelas Maret, Surakarta, hal. 36.
- Schwartz, 1992, *Composite Materials Handbook*, New York: McGraw Hill Inc.
- Shackelford, 1992, *Introduction to Materials Science for Engineer*, Third Edition, macMillan Publishing Company, New York, USA
- Syafitrie, C., 2001, *Analisis Aspek Sosial Ekonom i Pemanfaatan Limbah Plastik* (tesis), Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Tutuko, S., 2007, *Kajian Eksperimental Pengaruh Waktu Sintering Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Material Komposit Plastik-Karet Berbahan Dasar Limbah Plastik HDPE dan Ban Bekas*, Skripsi Universitas Sebelas Maret, Surakarta, hal. 32.
- Yanuar D., dan Diharjo K., (2003). “*Karakteristik Mekanis Komposit Sandwich Serat Gelas Serat Chopped Strand Mat Dengan Penambahan Lapisan Gel Coat*”, Skripsi, Teknik Mesin FT UNS, Surakarta
- Yonanta R., 2008, *Pengaruh Ukuran Serbuk HDPE Terhadap Karakteristik Komposit HDPE-Ban Menggunakan Pressured Sintering*, Skripsi, UNS, Surakarta.

# PERENCANAAN MUSEUM ARSITEKTUR INDONESIA SEBAGAI PENINGKATAN NILAI WISATA EDUKASI KAWASAN BENTENG SPEELWIJK

Rita Laksmitasari Rahayu, MT<sup>1)</sup>, Mutiana Murzandini<sup>2)</sup>

<sup>1</sup> FTMIPA, Universitas Indraprasta PGRI

email: ritalaxmi@gmail.com

<sup>2</sup> FTMIPA, Universitas Indraprasta PGRI

email: murzandinimutiana@yahoo.com

## ABSTRAK

*Kondisi Benteng Speelwijk ini belum terawat dengan baik. Untuk itu perlu penambahan fungsi yang dapat meningkatkan value benteng sebagai artefak sejarah Indonesia pada umumnya dan situs arsitektur pada khususnya. Ini bagian dari upaya penyelamatan Benteng Speelwijk dari kerusakan sekaligus sebagai upaya untuk menghidupkan objek bersejarah tersebut agar dapat menjadi objek wisata potensial yang dapat mendukung kegiatan wisata di wilayah ini. Hasil penelitian yang dihasilkan diharapkan dapat berupa desain penataan kompleks Benteng Speelwijk dan sekaligus dapat menjawab semua masalah keruangan dan kebutuhan wisatawan dengan tanpa menurunkan tata nilai budaya dan sejarah yang termuat di dalamnya. Maka dari itu, dibutuhkannya suatu langkah positif berupa penelitian sehingga menghasilkan suatu desain yang dapat dapat mengembangkan potensi didalamnya serta meningkatkan minat masyarakat yang berkunjung yang berasal dari warga sekitar, luar kota, maupun luar negeri dan sekaligus menjadikannya suatu landmark baru bagi perkembangan pembangunan Banten Lama. Penelitian dilakukan dengan pendekatan kualitatif deskriptif-eksploratif dengan tahapan analisis data dan interpretasi data.*

*Keywords: Benteng Speelwijk, Banten Lama, Cagar Budaya, Pala, Kembang lawang, Museum*

## PENDAHULUAN

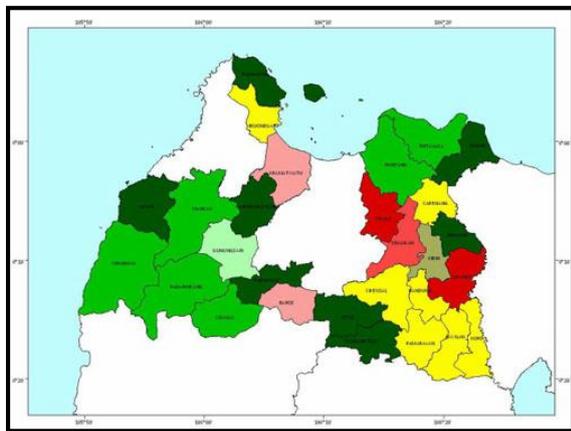
Benteng speelwijk terletak di kampung pamarican atau pabean, serang, banten, lokasinya di sudut utara kota banten lama dan langsung berhadapan dengan laut. Benteng ini dibangun oleh voc dan dirancang oleh hendrik lucaszoorn cardeel dari tahun 1685-1686.

Pada saat ini kondisi benteng speelwijk ini belum terawat dengan baik, kondisinya rapuh, aktivitas pemanfaatan dalam bangunan dan di sekitar bangunan benteng jauh dari kesan bersih dan indah.

Banyak dimanfaatkan oleh warga sekitar untuk melakukan aktivitas sehari-hari seperti bermain sepak bola, memadu kasih, serta menjadi tempat untuk memberi makan ternak kambing.

Melalui sebuah penelitian, maka disusunlah suatu upaya penyelamatan benteng speelwijk bangunan tinggalan arkelogis tersebut dari kerusakan sekaligus sebagai upaya untuk menghidupkan objek bersejarah tersebut agar dapat menjadi objek wisata potensial yang dapat mendukung kegiatan wisata di wilayah ini.

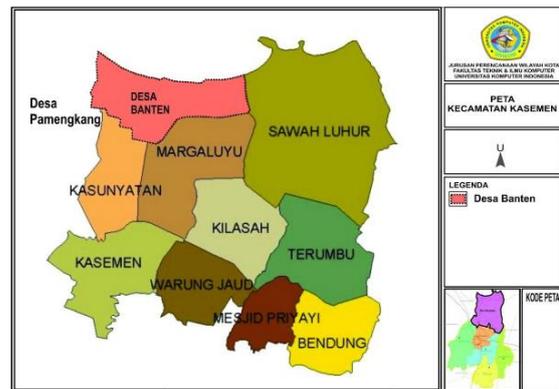
Hasil penelitian yang dihasilkan diharapkan dapat berupa desain penataan kompleks benteng speelwijk dan sekaligus dapat menjawab semua masalah keruangan dan kebutuhan wisatawan dengan tanpa menurunkan tata nilai budaya dan sejarah yang termuat di dalamnya.



**Gambar 1. Peta kabupaten Serang**

Maka dari itu, dibutuhkannya suatu langkah positif berupa penelitian sehingga menghasilkan suatu desain yang dapat dapat mengembangkan potensi didalamnya serta meningkatkan minat masyarakat yang berkunjung yang berasal dari warga sekitar, luar kota, maupun luar negeri dan sekaligus menjadikannya suatu landmark baru bagi perkembangan pembangunan banten lama. Berdasarkan latar belakang diatas, ditemukan,

Diketahui, dan direncanakan sebuah wadah pelestarian sejarah perkembangan arsitektur di indonesia secara optimal yang memuat pengetahuan mengenai karya-karya arsitektur indonesia mulai dari sejarah dan perkembangannya, yang belum terpenuhi di indonesia secara menyeluruh ataupun mewakili runtutan perkembangan zamannya yang bertujuan meningkatkan kualitas cagar budaya banten lama khususnya benteng speelwijk dimana merupakan salah satu bagian dari perjalanan arsitektur Indonesia. Juga dapat menjawab tantangan ke depan yang menuntut agar bangunan lebih hemat lahan, hemat energi sekaligus ramah lingkungan.



**Gambar 2. Kecamatan Kasemen**



**Gambar 3. Kondisi Benteng Speelwijk**

## KAJIAN LITERATUR

Lokasinya berdekatan dengan masjid agung banten dan klenteng avalokitesvara. Pintu utama benteng terdapat pada sisi utara, pada sisi barat benteng terdapat bastion, anak tangga yang terbuat dari batu, dan sebuah menara pengintai. Tembok yang melintangi platform bastion adalah bekas tembok tertua di kota banten yang langsung mengarah ke pantai yang di bagian ujungnya terdapat sebuah bolwerk (kubu pertahanan awal). Dibawah bastion, digunakan sebagai tempat mesiu dan kamar penyimpanan senjata. Benteng ‘speelwijk’ di banten sebagai benteng tertua di jawa (hanya tersisa puing-puing). Sama seperti kebanyakan benteng di indonesia, benteng speelwijk dibangun di luar dan di sepanjang jalan militer dan lebih berfungsi sebagai perisai dalam perencanaan kota, mengingat banten lama masih menjadi kota pelabuhan besar dan diperebutkan oleh belanda dan masyarakat banten. Benteng speelwijk adalah satu-satunya peninggalan struktur bangunan yang dibuat oleh belanda

ketika kesultanan banten masih berdaulat. Nama speelwijk diambil dari nama gubernur jenderal voc, cornelis janzon speelman (1681-1684). Benteng ini untuk mengontrol segala kegiatan yang berkaitan dengan kesultanan banten dan juga sebagai tempat berlindung/bermukim bagi orang belanda. Dalam benteng ini dahulu terdapat ruang komandan, gereja, gudang senjata, kantor administrasi, toko-toko voc, dan kamar dagang. Ruang pengintai terletak di atas tembok sebelah utara. Lingkungan benteng ditepi sungai cibanten dahulu merupakan tempat penarikan bea/pajak masuk bagi kapal-kapal yang singgah di pelabuhan banten. Sebelah timur benteng terdapat komplek makam orang-orang eropa. Posisi benteng ini semakin mengokohkan posisi belanda dalam usahanya memonopoli perdagangan merica yang berasal dari lampung selatan untuk kemudian dijual lagi kepada pedagang-pedagang asing yang berasal dari china, malaysia, arab, india dan vietnam. Benteng speelwijk merupakan peninggalan budaya yang memiliki nilai penting bagi ilmu pengetahuan, sejarah dan kebudayaan yang terletak di kawasan banten lama. Situs purbakala ini masuk kriteria bangunan cagar budaya, keberadaannya dilindungi uu no.11 tahun 2010 tentang cagar budaya.

Proses penyelesaian masalah sebagai berikut: 1. Melakukan perencanaan museum arsitektur indonesia dengan lokasi tapak terpilih di kawasan benteng speelwijk kota banten lama, 2. Melakukan penekanan pada pendekatan desain tata ruang dan bentuk bangunan yang 'mengalir', sebagai aspek utama dalam penangkapan visual dan pengalaman pengunjung, dalam upaya meningkatkan jumlah pengunjung museum melalui peningkatan daya tarik bangunannya, 3. Perjalanan arsitektur di indonesia yang dimaksud disini adalah perkembangan karya arsitektur di indonesia (secara geografis) yang didasarkan pada periodisasi waktu, yaitu pada jenis koleksi dan tema ruang pameran/galeri yang mewadahi koleksi tersebut. 4, mewadahi koleksi karya arsitektur yang berkembang

di indonesia yang dapat mewakili perkembangan arsitektur di indonesia pada zamannya.

Tujuan dari perencanaan kawasan benteng speelwijk adalah mendesain tata ruang dan bentuk bangunan museum arsitektur indonesia yang 'mengalir', merefleksikan perjalanan arsitektur di indonesia, dalam upaya mewadahi dan merangkum sejarah perkembangan arsitektur di indonesia dalam fungsi museum, seraya meningkatkan daya tarik museum tersebut melalui desain tata ruang dan bentuk bangunan. Diharapkan desain ini dapat mewadahi artefak sejarah dan perkembangan arsitektur indonesia, menjadi fasilitas edukasi di bidang arsitektur serta membantu penelitian dibidang arsitektur dan budaya di indonesia, meningkatkan potensi pariwisata dan daya tarik kota banten pada khususnya, dan indonesia pada umumnya, dan meningkatkan kebanggaan masyarakat indonesia akan kebudayaan arsitektur yang dimiliki bangsa indonesia.

Arsitektur kolonial merupakan sebutan singkat untuk langgam arsitektur yang berkembang selama masa pendudukan belanda di indonesia (nusantara, 2010). Unsur eropa yang masuk ke dalam komposisi penduduk menambah keanekaragaman arsitektur yang ada di indonesia. Seiring berjalannya waktu, saat ini arsitek indonesia pun masih berkiblat pada arsitektur kolonial tersebut.

Menurut Sumalyo dalam bukunya berjudul arsitektur kolonial belanda di indonesia (1993), dalam perkembangan arsitektur dari segi masa, perubahan bentuk dapat dibedakan dalam dua hal, yang pertama perubahan secara perlahan atau disebut evolusioner dan yang kedua secara cepat, yang digolongkan ke dalam kategori pertama adalah arsitektur klasik bahkan beratus-ratus tahun.

Arsitektur kolonial termasuk dalam kategori kedua yaitu arsitektur modern. Arsitektur kolonial di indonesia adalah fenomena budaya yang unik, tidak terdapat

di lain tempat, juga pada negara-negara bekas koloni.

Dikatakan demikian karena terjadi percampuran budaya antara penjajah dengan budaya Indonesia yang beraneka ragam (Sumalyo, 1993).

## **METODA PENELITIAN**

Penelitian dilakukan dengan pendekatan kualitatif deskriptif-eksploratif dengan tahapan analisis data dan interpretasi data. Lokasi penelitian Benteng Speelwijk Banten Lama, dimana terdapat upaya mendiskriptifkan, mencatat, analisis, dan menginterpretasikan fenomena atau keadaan waktu tertentu. Sumber data yang digunakan adalah data primer yaitu survei lapangan juga data sekunder yaitu studi pustaka. Metode pembahasan yang digunakan untuk membahas masalah-masalah yang ada pada museum arsitektur Indonesia ini, yaitu: 1. Metode observasi, yaitu penyelidikan secara langsung pada objek penelitian, 2. Studi literatur, yaitu penyelidikan yang dilakukan dengan cara mencari berbagai informasi yang berhubungan objek perencanaan dan perancangan melalui media cetak/pustaka,

3. Mengolah data-data yang berhasil dihimpun kemudian dibandingkan dengan literatur.

### **Metode pendekatan perancangan**

Metode pendekatan perancangan yang diambil adalah pendekatan yang berorientasi pada karya arsitektur Indonesia, yang berarti menempatkan karya-karya arsitektur sebagai subyek pendidikan dan rekreasi, dimana karya-karya ini perlu ditampilkan sebagai pengetahuan bagi masyarakat karena belum adanya suatu wadah untuk tempat pameran perjalanan arsitektur Indonesia ini sehingga dapat dicapai visi yang menciptakan tempat untuk mewadahi karya-karya arsitektur di Indonesia sesuai dengan perjalanannya dari zaman ke zaman agar menjadi inspirasi, pembelajaran, apresiasi, dan penghargaan terhadap karya arsitektur di Indonesia. Permasalahan sekarang adalah bagaimana

merancang sebuah wadah yang baik dimana tempat ini dapat menampung dan memamerkan karya perjalanan arsitektur yang jumlahnya cukup banyak dengan menampilkan konsep yang atraktif, sehingga terbentuknya kualitas ruang yang baik bagi museum arsitektur ini.

Sebagai sebuah sarana pendidikan dan rekreasi yang sesuai dengan psikologis pengguna bangunan, maka atas dasar pertimbangan di atas hal tersebut coba dituangkan dalam konsep sebagai berikut: 1. Menciptakan suatu wadah bagi situs-situs sejarah yang keberadaannya kurang diperhatikan masyarakat Indonesia untuk ditampilkan sebagai suatu pelestarian dan pemeliharaan atas bangunan-bangunan cagar budaya, 2. Menciptakan ruang-ruang yang mampu memberikan penglihatan dan pengalaman yang mengesankan kepada setiap pengunjung, 3. Museum ini diharapkan dapat menjadi landmark Banten Lama, 4. Merevitalisasi bangunan peninggalan kolonial yang berada di Banten Lama yaitu kawasan Benteng Speelwijk. Konsep ini diharapkan dapat menghadirkan citra/image tentang sebuah sarana pendidikan dan rekreasi yang dapat menarik pengunjung untuk mendatangi sebuah museum sebagai tanda kepedulian akan pelestarian karya arsitektur Indonesia. Metode Pembahasan:

1. Pengumpulan data, baik dari literature (buku), internet, maupun pengamatan langsung terhadap bangunan-bangunan yang sama, serupa atau yang berkaitan dengan judul,

2. Mengolah dan menganalisa data-data yang sudah didapat,

3. Menyimpulkan hasil olahan data-data menjadi suatu rumusan sebuah Museum Arsitektur Indonesia.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Benteng Speelwijk merupakan salah satu bangunan yang dibangun pada masa arsitektur kolonial. Ciri-ciri arsitektur kolonial yang terdapat pada benteng speelwijk adalah:

1. Membuat pertahanan kekuasaan dengan membangun benteng-benteng,
2. Denah simetris,
3. Pilar menjulang ke atas sebagai pendukung atap,
4. Atap perisai,
5. Penggunaan gevel pada tampak bangunan,
6. Ada ruang perantara antara ruang dalam dan luar yaitu teras depan, samping, belakang,
7. Sudut kemiringan atap yang besar,
8. Tower sebagai aksent bangunan,
9. Roster,
10. Penebalan sebagai unsur dekoratif dan kesan kokoh,
11. Sabuk bangunan berupa penebalan horizontal pada kaki dan atap bangunan,
12. Ventilasi lebar dan tinggi,
13. Langit-langit tinggi, 14. Cat berwarna putih.

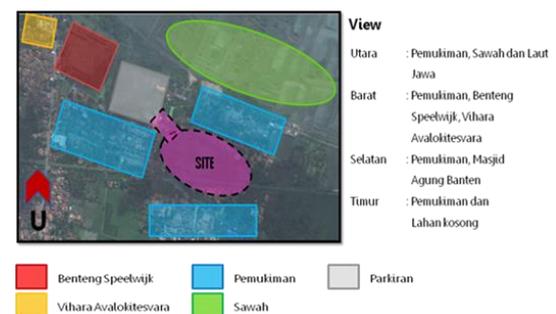
### Lingkungan Tapak

Lingkungan sekitar lokasi tapak, merupakan hunian dan bangunan situs-situs sejarah, di sebelah utara site terdapat Sekolah Dasar dan sawah yang berbatasan langsung dengan pantai laut Jawa, di sebelah timur terdapat Benteng Speelwijk peninggalan Kolonial Belanda dimana sekaligus merupakan bagian dari museum. Konsep desain yang telah didapat diterapkan pada desain dengan proses eksplorasi desain. Hasil desain dievaluasi dan dibahas kembali dengan konsep yang didapat dari proses analisa demi menghasilkan desain yang optimal dalam

upaya menjawab permasalahan yang telah dirumuskan. Tahapan desain melalui proses dengan yang secara umum menggunakan metode pemrograman yaitu metode programatik dengan eksplorasi desain dengan metode analogi dan pendekatan kanonik. Lokasi perencanaan berada di Jalan Karangantu, Desa Banten,



**Gambar 4. Site Terpilih di Banten Lama**



**Gambar 5. Kondisi Eksisting Tapak**

Kecamatan Kasemen Kabupaten Serang, Banten.

## Pencapaian

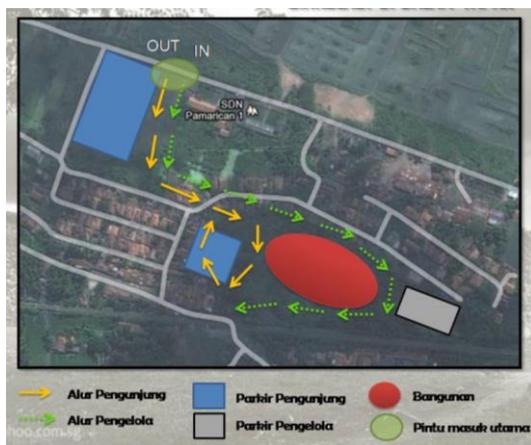
Pencapaian menuju site dapat menggunakan angkutan umum, mobil pribadi, motor, sepeda dan berjalan (tanpa menggunakan kendaraan).



**Gambar 6. Pencapaian ke Lokasi Tapak dengan Berbagai Cara**

## Pencapaian ke Lokasi Tapak

Pencapaian untuk menuju ke tapak dapat di akses dari Pasar Lama melewati jalan Kalanggaran – Sukadana menuju jalan Karangantu. Juga dapat melalui jalan Gg. Buntu ke jalan Karangantu menuju kawasan cagar budaya.



**Gambar 7. Pencapaian di Lokasi Tapak**

## Pencapaian di Lokasi Tapak

Tapak disekitar lokasi yang berada di jalan Karangantu ini merupakan jalan raya yang sangat rendah lalu lintas, maka akses untuk menuju tapak direncanakan pintu masuk dan pintu keluar berdampingan dan tetap berjarak agar pengguna dan pengunjung bangunan merasa aman dan nyaman. Untuk drop off pengunjung dengan mobil barang akan dibedakan letaknya supaya tidak mengganggu sirkulasi pengunjung. Selain itu akses untuk menuju tapak dapat dilalui oleh pejalan kaki yang tidak menggunakan kendaraan.

## Kondisi Pejalan Kaki

Sirkulasi bagi pejalan kaki disediakan sarana pedestrian dan teras menuju bangunan yang diarahkan ke Entrance Hall, juga dari parkir pengunjung menuju bangunan dibuatkan penutup atap kanopi di sepanjang pedestrian dengan tujuan agar pejalan kaki terlindung dari hujan dan sinar matahari.

## Kondisi Lalu Lintas

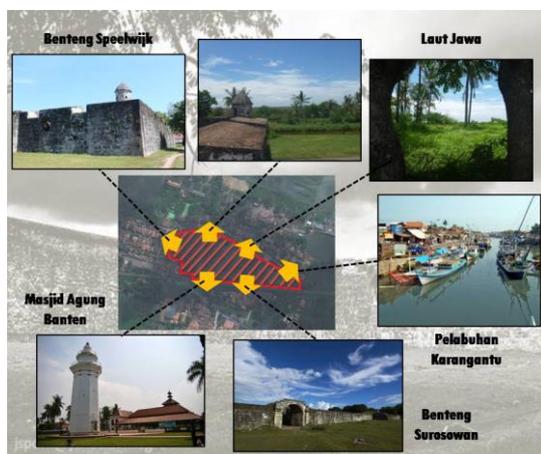


**Gambar 8. Kondisi Lalu Lintas Sekitar Tapak**

Kondisi lalu lintas di jalan Karangantu sangat sepi, jalan Karangantu merupakan jalan tingkat desa yang biasa di lalui oleh kendaraan umum yang menuju ke sekeliling kawasan cagar budaya Banten Lama. Angkutan umum yang beroperasi melewati jalan ini biasanya mulai dari pagi hari hingga jam 5 sore waktu setempat. Jika hari kerja banyak dilalui oleh anak-anak sekolah yang menaiki angkutan umum tersebut.

### Potensi Lahan

Lokasi jalan Karangantu, Desa Banten ini memiliki potensi-potensi lahan yang cukup menguntungkan. Adapun potensinya sebagai berikut:



**Gambar 9. Potensi Tapak**

- Dekat dengan situs-situs cagar budaya yang terkenal di Banten Lama (Benteng Speelwijk, Vihara Avalokitesvara, Benteng Surosowan, Masjid Agung Banten, dan lain-lain).
- Dekat dengan Laut Jawa dimana banyak sekali angin laut yang berhembus sehingga dapat dimanfaatkan sebagai penghawaan alami.
- Aksesibilitas ke dalam tapak cukup mudah dicapai dengan kendaraan umum maupun pribadi.

- Kontur tanah yang relatif rata memudahkan dalam mendesain bangunan.
- Lahan hijau yang luas dapat dimanfaatkan sebagai ruang terbuka hijau di lansekap bangunannya.

### Analisa Iklim

Seperti halnya daerah lain di Indonesia, iklim di Kecamatan Kasemen khususnya Desa Banten termasuk ke dalam iklim tropis yang memiliki dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau. Berdasarkan profil Desa Banten Untuk curah hujan rata-rata setiap tahunnya mencapai 1.654 mm/tahun, sedangkan temperatur suhu di wilayah ini mencapai 210 - 320 Celcius.

### Topografi

Keadaan topografi Desa Banten merupakan daratan rendah pantai, dengan kemiringan (0-5 %) dengan ketinggian wilayah sekitar 0-10 mdpl.

### Kondisi Geologi dan Tanah

Kondisi geologi Desa Banten Kecamatan Kasemen tersusun dari lempung lanauan pasiran dan lempung organik, mengandung pecahan cangkang kerang setebal antara 2-20 m, bersifat lunak dan berdaya dukung rendah. Air tanah bebas terdapat pada kedalaman 1,5 m, dengan produktifitas sedang, airnya terasa payau-asin: Kelembaban rata-rata : 84 %, Kecepatan angin rata-rata : 3 knot, Penyinaran matahari rata-rata : 61,6 %

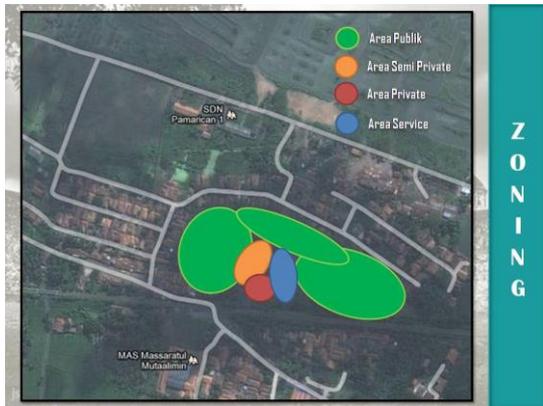
### Penzoningan

Dalam perancangan museum ini pembagian zoning dilakukan sebagai berikut:

- Zoning Publik merupakan daerah yang dipergunakan baik oleh

pengunjung, tamu maupun pengelola, daerah ini antara lain meliputi: Entrance hall, lobby, ruang pameran, coffee shop, kafetaria dsb.

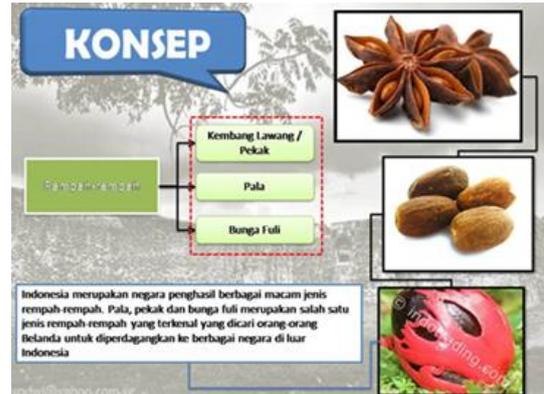
- Zoning Semi Private merupakan area yang terpenting dan bersifat semi pribadi dan yaitu pengelola yang bekerja di dalamnya.
- Zoning Private merupakan area yang bersifat pribadi yaitu ruang perbaikan, ruang penyimpanan dan hanya digunakan oleh orang-orang berkepentingan saja yaitu karyawan yang bekerja di dalamnya.
- Zoning service merupakan tempat pelayanan museum, misalnya : dapur, ruang elektrik dan mekanikal, dsb.



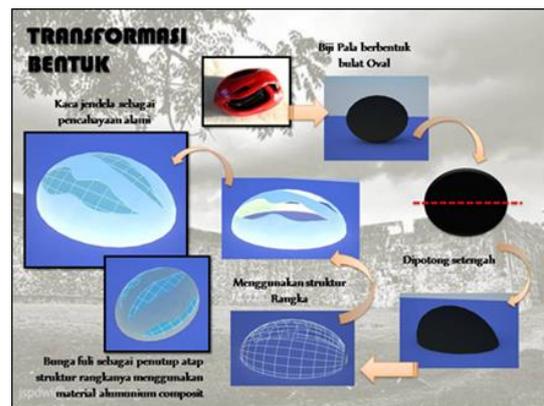
Gambar 10. Penzoningan

### Transformasi Bentuk

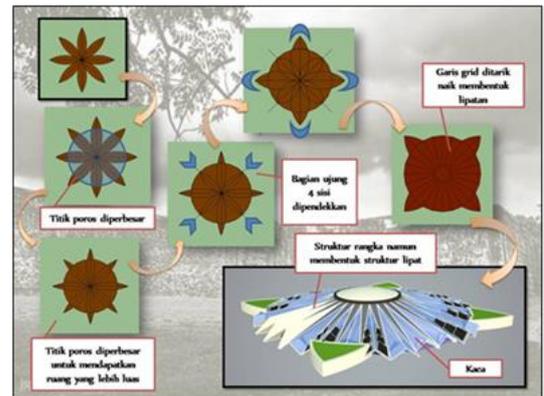
Konsep yang digunakan adalah arsitektur modern dengan pendekatan refleksi sejarah kolonial menggunakan analogi bentuk rempah-rempah. Jenis rempah yang digunakan adalah pala, bunga fuli dan kembang lawang yang dahulu merupakan salah satu jenis rempah-rempah yang terkenal dan banyak diperdagangkan oleh Belanda VOC



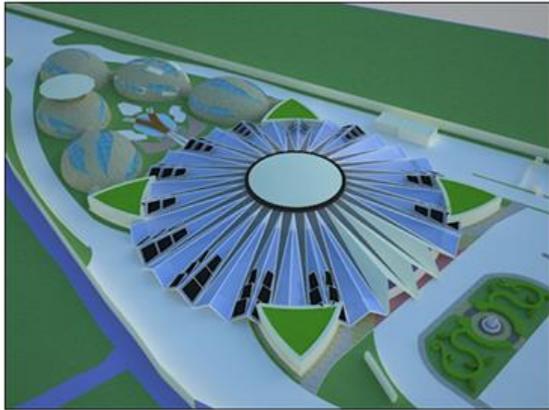
Gambar 11. Konsep Bentuk Massa



Gambar 12. Transformasi Bentuk 1



Gambar 13. Transformasi Bentuk 2



**Gambar 14. Perspektif Bentuk Massa**

### **Pencahayaan Alami**

Sistem pencahayaan alami pada museum ini adalah cahaya matahari yang masuk melalui jendela-jendela dan atap kaca yang besar. Atap museum juga menggunakan skylight agar cahaya matahari yang masuk lebih maksimal. Pencahayaan alami menerapkan system bukaan-bukaan yang maksimal seperti bukaan pada jendela, bukaan pintu, penggunaan kaca yang ramah terhadap lingkungan. Pemanfaatan sinar matahari ke dalam ruangan dapat dilakukan dengan berbagai cara, dilihat dari jatuhnya sinar matahari dan komponen-komponen/bidang-bidang yang membantu memasukkan dan memantulkan cahaya matahari (Tanggoro, 2004:6).

### **Konsep Display**

Pada sistem display penting sekali akan peranan suatu image yang akan ditampilkan agar dapat memberikan wawasan pendidikan kepada masyarakat sesuai dengan konsep perancangan interior. Maka berdasarkan studi benda koleksi dapat disimpulkan tinggi minimum benda koleksi adalah 1 cm dan batasan tinggi maksimum adalah 200 cm. Studi tinggi benda koleksi juga akan mempengaruhi faktor manusia sehingga perlu adanya studi pandangan, perhitungan berdasarkan pandangan orang

dewasa 155 cm dan anak-anak 80 cm maka penting sekali adanya sistem pendisplayan pada furniture.

Sarana pameran yang akan digunakan adalah :

#### a. Pendisplayan kaca (vitrin)

Benda-benda koleksi yang akan ditempatkan pada vitrin yaitu benda yang berukuran tinggi 1 cm sampai dengan 30 cm. Akan tetapi benda koleksi yang disimpan pada vitrin adalah benda koleksi yang mudah rusak dan memiliki replika yang terbatas jumlahnya.

Menurut fungsinya dapat dibedakan menjadi :

##### 1) Vitrin tunggal

Vitrin tunggal yaitu khusus untuk memajang benda koleksi.

##### 2) Vitrin ganda

Vitrin ganda yaitu untuk menyimpan benda-benda yang sedang dipamerkan.

#### b. Dak Standar

Dak standar berfungsi sebagai alas benda koleksi yang mempunyai ukuran besar yang akan dipamerkan dapat berupa kotak, kubus, silinder dan sebagainya. Dak standar merupakan alat pameran benda-benda koleksi yang mempunyai sifat tidak mudah rusak dan masyarakat atau pengunjung dapat mengamatinya dengan menyentuh. Salah satu benda yang akan dipamerkan dengan menggunakan dak standar adalah stupika.

#### c. Panel

Panel berfungsi untuk memajang benda-benda yang dipamerkan serta dapat juga hanya dimanfaatkan untuk menempatkan barang-barang lain pendukung benda koleksi berupa gambar, peta, lukisan, dan seni pahat.

#### d. Diorama

Diorama yaitu lukisan menurut suasana yang sebenarnya, yang diwujudkan

dengan gambar, bentuk boneka atau maket. Ini digunakan pada area pameran berfungsi untuk mendukung konsep yang akan diciptakan sesuai dengan tema dari museum.

Pada display akan digunakan fasilitas informasi dimana fasilitas informasi tersebut dapat memberikan penjelasan secara jelas dan menyeluruh untuk mencapai konsep museum sebagai tempat pendidikan. Pada tiap-tiap benda koleksi memiliki keterangan dan cerita yang berbeda-beda. Maka untuk dapat menyampaikannya kepada masyarakat secara lengkap dan mendetail menggunakan dua sistem yaitu :

a. Sistem keterangan

Sistem keterangan yang menempel pada display yaitu memberikan keterangan atau informasi secara tertulis kepada pengunjung. Sistem ini digunakan untuk memberikan keterangan pada masyarakat pada tiap-tiap benda koleksi.

b. Multimedia Interaktif

Multimedia interaktif ini digunakan sebagai penjelasan lebih lengkap lagi kelanjutan dari sistem keterangan yang menempel pada benda koleksi untuk memberikan informasi lebih lengkap dan jelas lagi kepada masyarakat. Akan tetapi, hanya dibatasi pada tempat tempat pameran dimana multimedia tersebut berada.

Pada tiap-tiap pembabakan menggunakan sistem yang sama. Pada tiap ruang introduksi yang berfungsi untuk menerangkan keadaan di setiap perkembangan zaman pada masa itu digunakan slide.

c. Konsep Material

Pentingnya untuk menampilkan suatu image khusus pada area pameran tetap yang mempunyai suasana berdasarkan per zaman yang mempunyai tujuan untuk memberikan pendidikan dan mengajak pengunjung pada suasana yang pernah terjadi.

Berdasarkan suasana dari tiap-tiap zaman maka material yang akan digunakan untuk mendukung image yang akan ditampilkan pada tiap-tiap zaman agar suasana yang dibangun sesuai dengan per zaman. Oleh karena itu, material yang digunakan adalah sebagai berikut :

1) Zaman Tradisional / Vernakular

a) Lantai, material pada lantai adalah menggunakan keramik yang memiliki warna, corak, dan bentuk menyerupai kayu parket.

b) Dinding, material pada dinding adalah menggunakan replika dari tebing-tebing batu kapur dan suasana hutan yang merupakan pendukung keadaan geografis rumah adat Indonesia pada masa itu.

c) Langit-langit, tidak memakai plafond karena langsung dapat melihat atap dengan bukaan jendela sebagai pencahayaan alami juga tambahan penyorotan lampu down light untuk dramatisasi. Juga memberikan efek suara yang dramatis sesuai tema pada tiap-tiap zaman.

2) Zaman Budha-Hindu

a) Lantai, material pada lantai adalah menggunakan replika batu candi yang menyerupai candi-candi di Jawa Timur dan Tengah yang berwarna hitam keputih-putihan atau abu-abu.

b) Dinding, material pada dinding adalah menggunakan replika batu paras dan batu candi yang ada di Jawa Timur yang berwarna putih dan abu-abu.

c) Langit-langit, tidak memakai plafond karena langsung dapat melihat atap dengan bukaan jendela sebagai pencahayaan alami juga tambahan penyorotan lampu down light untuk dramatisasi. Juga memberikan efek suara yang dramatis sesuai tema pada tiap-tiap zaman.

3) Zaman Peradaban Islam

a) Lantai, material pada lantai adalah menggunakan ubin terakota yang berwarna merah bata.

b) Dinding, material pada dinding adalah menggunakan plester dengan finishing cat dinding berwarna putih.

c) Langit-langit, tidak memakai plafond karena langsung dapat melihat atap dengan bukaan jendela sebagai pencahayaan alami juga tambahan penyinaran lampu down light untuk dramatisasi. Juga memberikan efek suara yang dramatis sesuai tema pada tiap-tiap zaman.

#### 4) Zaman Kolonial

a) Lantai, material pada lantai adalah menggunakan marmer seperti pada bangunan-bangunan lama peninggalan Belanda yang berwarna krem.

b) Dinding, material pada dinding adalah menggunakan finishing batu marmer yang dipadu dengan lambersering.

c) Langit-langit, tidak memakai plafond karena langsung dapat melihat atap dengan bukaan jendela sebagai pencahayaan alami juga tambahan penyinaran lampu down light untuk dramatisasi. Juga memberikan efek suara yang dramatis sesuai tema pada tiap-tiap zaman.

#### 5) Zaman Pasca Kemerdekaan-Modern

a) Lantai, material pada lantai menggunakan keramik berbagai jenis yang biasa digunakan pada zaman modern sekarang ini.

b) Dinding, material pada dinding adalah menggunakan pelapis wall paper berbagai motif dan warna dengan gaya minimalis agar terlihat lebih mewah dan modern.

c) Langit-langit, tidak memakai plafond karena langsung dapat melihat atap dengan bukaan jendela sebagai

pencahayaan alami juga tambahan penyinaran lampu down light untuk dramatisasi. Juga memberikan efek suara yang dramatis sesuai tema pada tiap-tiap zaman.

## KESIMPULAN

Konsep desain dari hasil penelitian adalah meningkatkan nilai sejarah bangunan khususnya Benteng Speelwijk sehingga kawasan dapat terlihat terawat dengan baik dan memberi manfaat bagi warga sekitar maupun masyarakat luas. Museum Arsitektur Indonesia Di Kawasan Benteng Speelwijk Banten merupakan sebuah gagasan dalam upaya mewadahi sejarah perkembangan arsitektur di Indonesia. Nilai historis dapat menjadi konsep bangunan ini, dengan analogi bentuk rempah-rempah pada massa, merupakan upaya dalam meningkatkan daya tarik visual bangunan agar lebih atraktif dan dinamis. Hasil penelitian ini dapat menjadi rekomendasi bagi penelitian selanjutnya seperti penataan kawasan Banten Lama Sebagai Kawasan Bersejarah.

## DAFTAR PUSTAKA

Handinoto, (2004) *Kebijakan Politik dan Ekonomi Pemerintah Kolonial Belanda Yang Berpengaruh Pada Morfologi (Bentuk dan Struktur) Beberapa Kota di Jawa*. Dimensi: Journal of Architecture And Built Environment, vol 32 no 1, 19-27.

Hatmadji, Tri. (2005) *Ragam Pusaka Budaya Banten. Balai Pelestarian Peninggalan Purbakala Serang*. Wilayah Kerja Provinsi Banten, Jawa Barat, DKI Jakarta, dan Lampung.

The Government of Republic of Indonesia (2012) *Forts in Indonesia. Ministry of Education and Culture of Indonesia*.