IDENTIFIKASI POLA STRUKTUR RUMAH TINGGAL, STUDI KASUS: ARSITEKTUR TRADISIONAL MELAYU DI KOTA PONTIANAK

Zairin Zain

Dosen pada Program Studi Arsitektur, Universitas Tanjungpura

E-mail: Zairin.zain@untan.ac.id

Rinada Shafa Alam

Mahasiswa pada Program Studi Arsitektur, Universitas Tanjungpura

Abstrak

Bangunan – bangunan tradisional yang berbeda secara etnis menjadi saksi fisik atas pembangunan pada masa lampau yang berlandaskan adat istiadat sehingga menjadikan bangunan tradisional etnis Melayu di Kelurahan Bansir Laut Kecamatan Pontianak Tenggara memiliki ciri dan pola struktur tersendiri. Oleh karena itu, perlu dilakukan identifikasi pola struktur yang menjadi dasar konstruksi pada bangunan rumah tradisional etnis Melayu ini untuk mendapatkan perkembangan jenis karya arsitektur tanpa arsitek ini. Pengamatan penelitian ini difokuskan pada sebuah bangunan tradisional Melayu di Kelurahan Bansir Laut dengan tujuan melakukan identifikasi pola struktur. Analisis dilakukan dengan cara mendeskripsikan struktur per segmen berdasarkan grid-grid yang ditemukan pada obyek penelitian. Grid tersebut dianalisis dengan pembagian struktur bawah, tengah dan atas. Grid-grid tersebut dihitung dan dianalisis terhadap volume material struktur dan volume ruang strukturnya. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa struktur bawah menopang 7/5 dari total konstruksi struktur bawah dan struktur atas. Dengan komparasi antara struktur tengah, bawah dan atas maka disimpulkan bahwa volume material pada grid struktur bawah di studi kasus harus lebih besar dari volume material struktur tengah. Penggunaan material struktur bawah yang terlalu besar menyebabkan keborosan struktur jika dibandingkan dengan volume ruang yang dinaungi. Hal ini sebagai konsekuensi grid struktur bawah menjadi elemen yang menopang struktur tengah dan atas bangunan rumah tradisional.

Kata-kata kunci: pola struktur, rumah tradisional, komposisi

IDENTIFICATION OF HOUSE STRUCTURAL PATTERN, CASE STUDY: MALAY TRADITIONAL ARCHITECTURE IN PONTIANAK CITY

Abstract

Traditional buildings which different ethnically were physical witnesses of past development, which was based customed so this made the Malays traditional building in the Village of Sea Bansir District of Pontianak Southeast has the characteristics and the pattern of its own structure. Therefore, it is necessary to identify the pattern of the structure as base of the construction on the houses of traditional Malays to get the development of this architecture without architects. This study focused on a traditional Malay building in the Village Bansir Sea with the aim to identify the structural pattern. The analysis was performed by describing the structure per segment based on grids that were found on the object of study. The grid structure was analyzed by divide it into lower, middle and upper structure. Grids were calculated and analyzed in relation to the volume of structural material and volume of space structure. From this study it could be concluded that the structure under construction prop up 7/5 of the total bottom structure and the upper structure. By comparison between lower, middle and upper structure, it was concluded that the volume of material

at the bottom of the structure grid in the case study should be greater than the volume of the structural material of the center. The use of massive lower structural materials caused structure dissipation when compared with the volume of shaded space. This was the consequence of lower grid structure element that sustained the structure of the middle and top of traditional houses.

Keywords: Structural pattern, traditional house, composition

1. Latar Belakang

Menurut Mayasari dkk (2014), kebudayaan akan terus berkembang begitu juga dengan interior dan arsitektur nusantara yang dapat dilihat dari keberagaman jenis, bentuk, dan aspek materialitas lainnya dan merambah pada dimensi spiritual, psikologis, sosial, dan kultural. Bangunan – bangunan tradisional yang berbeda secara etnis menjadi saksi fisik atas pembangunan pada masa lampau yang berlandaskan adat istiadat sehingga menjadikan bangunan tradisional etnis Melayu di Kelurahan Bansir Laut Kecamatan Pontianak Tenggara memiliki ciri dan pola struktur tersendiri.

Menurut Suharjanto (2011), tradisi adalah sebuah kegiatan yang dilakukan secara terus menerus atau sebuah kebudayaan atau sebuah hasil karya yang dianggap berhasil dan memiliki legitimasi dalam kurun waktu yang cukup panjang dan bahkan sangat panjang (lama) yang diikuti oleh generasi generasi berikutnya secara turun temurun. Pembangunan rumah tradisional di Kelurahan Bansir Laut dilakukan secara tradisional sejalan dengan awal pembentukan permukiman yang berada di tepian sungai Kapuas. Bangunan tradisional Melayu memiliki karakteristik material bangunan dari kayu struktur lantai panggung, ornamen dengan motif – motif dan ukiran – ukiran tanaman. Selain itu, Penggunaan warna yang khas dengan pola ruang dalam rumah menjadi karakteristik arsitektur Melayu yang tidak lepas dari akar budaya dan adat istiadat yang dianut.

Menurut Lestari dkk (2016), bangunan rumah-rumah di tepian sungai Kapuas merupakan bangunan kayu mulai dari pondasi, lantai, rangka, sampai atap. Antara satu bagian dengan bagian lain dalam bangunan tidak dapat dipisahkan, karena satu komponen bagian bangunan menjadi komponen bagian lain dari bangunan. Balok penghubung antar pondasi menjadi bagian dari konstruksi lantai, sebagai tumpuan balok lantai. Balok lantai sekaligus sebagai pengaku bagian rangka bangunan. Balok penutup bagian paling atas dari rangka sekaligus sebagai balok tumpuan untuk rangka atap. Keseluruhan bagian bangunan menjadi kesatuan secara sistem, yang saling terkait dan berhubungan. Oleh karena itu, perlu dilakukan identifikasi pola struktur yang menjadi dasar konstruksi pada bangunan rumah tradisional etnis Melayu di Kelurahan Bansir Laut Kecamatan Pontianak Tenggara Kota Pontianak untuk mendapatkan perkembangan jenis karya arsitektur tanpa arsitek ini.

2. Tinjauan Pustaka

Menurut Usop (2011), kearifan lokal (*local wisdom*) merupakan gagasan konseptual yang hidup didalam masyarakat, tumbuh dan berkembang secara terus menerus dalam kesadaran bermasyarakat dan telah menjadi tradisi-fisik-budaya, dan secara turun temurun menjadi dasar dalam membentuk bangunan dan lingkungannya. Kearifan lokal merupakan sebuah nilai luhur kebudayaan yang dimiliki masyarakat untuk selalu menghargai alam dan lingkungannya. Menurut Manurung (2014), Arsitektur tradisional di tanah air telah dirancang dibangun dan dihuni dengan konsep berkelanjutan. Penggunaan material alam yang tidak melalui proses pabrikasi yang tidak ramah lingkungan, pengawetan material seperti bambu yang dilakukan secara alami, merupakan satu contoh pendekatan keberlanjutan yang digunakan. Rahmansah dan Rauf (2014) mengatakan, arsitektur tradisional adalah kebudayaan fisik yang dalam konteks tradisional merupakan bentuk ungkapan yang berkaitan erat dengan kepribadian masyarakatnya. Ungkapan fisik sangat dipengaruhi oleh faktor sosio-kultural dan lingkungan dilokasi kebudayaan tersebut tumbuh dan berkembang,

sehingga perbedaan latar sosio-kultural dan lingkungan mempengaruhi ungkapan dalam arsitekturalnya.

Menurut Suharjanto (2011: 601), Arsitektur vernakular adalah istilah yang digunakan untuk mengkategorikan metode konstruksi yang menggunakan sumber daya orisinal lokal untuk memenuhi kebutuhan lokal. Arsitektur vernakular berkembang setiap waktu untuk merefleksikan lingkungan, budaya, dan sejarah dari daerah dimana karya arsitektur tersebut muncul dan berada atau eksis. Menurut Manurung (2014), dari sisi struktur dan konstruksi, dapat kita lihat contoh arsitektur tradisional yang telah mempertimbangkan sistem struktur yang berkelanjutan. Secara konstruksi, sistem struktur ini tidak melukai bumi sebagaimana sistem struktur tiang pancang pada bangunan modern. Struktur bangunan diletakkan di atas pondasi umpak dan mengurangi dampak yang ditimbulkan pada struktur tanah. Sistem struktur yang merespon gempa, kondisi tanah, dan faktor alam lainnya, menunjukkan pendekatan yang kontekstual dan responsif. Demikian halnya dalam upaya menciptakan kenyamanan di dalam bangunan, desain yang mengoptimalkan masuknya cahaya alami dan penghawaan alami menunjukkan pendekatan desain hemat energi dan penggunaan energi terbarukan.

3. Metodologi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kelurahan Bansir Laut, Kecamatan Pontianak Tenggara, Kota Pontianak yang berada di tepi sungai Kapuas. Pengamatan penelitian ini difokuskan pada sebuah bangunan tradisional Melayu di Kelurahan Bansir Laut dengan tujuan melakukan identifikasi pola struktur. Kelurahan Bansir Laut saat ini masih banyak memiliki rumah tradisional akibat pergerakan permukiman dan perdagangan saat dulu. Secara umum pemilihan lokasi penelitian memiliki syarat yaitu bangunan rumah tinggal dengan struktur dan konstruksi tradisional seperti penggunaan lantai panggung, penggunaan bahan bangunan dan lamanya umur bangunan. Obyek penelitian berada di tepian sungai Kapuas Kelurahan Bansir Laut yaitu rumah tradisional Melayu yang terletak di Jl. Imam Bonjol Gg. Bansir 2 Kel. Bansir Laut Kecamatan Pontianak Tenggara Kota Pontianak. Teknik dalam menganalisis data yaitu dengan cara deskriptif dan pendekatan metode kuantitatif dengan cara melakukan perhitungan untuk mengkaji fakta dan fenomena terhadap objek penelitian.

Gambar 1. Lokasi obyek studi kasus di Kelurahan Bansir Laut, Kecamatan Pontianak Tenggara
Sumber: Penulis, 2016

Gambar 2. Ilustrasi Rumah Tradisional Melayu di Kelurahan Bansir Laut, Kecamatan Pontianak Tenggara
Sumber: Penulis, 2016

Analisis dilakukan dengan cara mendeskripsikan struktur per segmen berdasarkan grid-grid yang ditemukan pada obyek penelitian. Grid tersebut dianalisis dengan pembagian struktur bawah, tengah dan atas. Sebagai analogi, dalam satu bangunan membentuk ruang yang selanjutnya disebut segmen. Setiap segmen akan dibatasi oleh dinding yang terbentuk dari tiang-tiang kayu dengan jarak tertentu dan selanjutnya disebut grid. Setiap obyek penelitian akan dibagi menjadi beberapa segmen dengan beberapa grid didalamnya. Oleh karena itu, grid-grid tersebut dihitung dan dianalisis terhadap volume material struktur dan volume ruang strukturnya. Jika segmen 1 sudah selesai dilakukan analisis, kemudian akan dibandingkan dengan grid – grid di segmen 2 dan begitu seterusnya.

Gambar 3. Ilustrasi segmen dalam obyek penelitian untuk analisis pola struktur rumah tradisional
Sumber: Penulis, 2016

Tabel 1. Penjelasan Penamaan Sumbu obyek penelitian untuk analisis pola struktur rumah tradisional

SUMBU						
NO	X		Y		Z	
1	X1	Balok Keep	Y1	Tiang Tongkat Menerus	Z1	Selempang
2	X2	Balok Anak			Z2	Penopang
3	X3	Palang Jendela	Y1'	Tiang Tongkat	Z3	Batang Sokong
4	X4	Balok Tembok Lt.1	Y2	Kolom	Z4	Kaki Kuda - Kuda
5	X5	Balok Anak Lt.1	Y2'	Kolom Praktis	Z5	Gording
6	X6	Balok Tarik	Y3	Tiang Gantung	Z6	Kasau
7	X7	Balok Tembok Lt.1			Z7	Reng
8	X8	Balok Bubungan			Z8	Sokong Atap

Sumber: Penulis, 2016

4. Hasil

Obyek kasus merupakan merupakan rumah tinggal turun temurun berusia 120 tahun dengan ukuran bangunan 10,50m x 14m dan saat ini ditempati oleh Ibu Ramlah. Berdasarkan deskripsi, maka studi kasus dapat digolongkan menjadi pola struktur berdasarkan grid dan deskripsi per segmen. Struktur bawah pada studi kasus terbagi menjadi 3 segmen. Pada segmen 1 terdiri dari 11 grid yang berukuran 3m x 3m dan 3m x 1,5m. Segmen 2 terdiri dari 4 grid berukuran 2m x 1,5m dan pada segmen 3 terdiri dari tiga grid berukuran 1,5m x 1,5m. Struktur tengah pada Studi Kasus dibagi menjadi 5 segmen. Jarak antar grid per segmen terdiri dari 3m x 3m, 2m x 3m dan 1,5m x 1,5m. Pada struktur tengah, penjelasan terbagi menjadi X3 dan Y2 serta Y2'. Struktur atas pada Studi Kasus memiliki 5 jenis atas yang berbeda sehingga memiliki 5 segmen dan dalam satu segmen hanya terdapat satu atap sebagai grid yang satu kesatuan.

Gambar 4. Pembagian Segmen dan Grid Rumah Tradisional Melayu di Kelurahan Bansir Laut, Kecamatan Pontianak Tenggara
Sumber: Penulis, 2016

Struktur Bawah

Pada segmen 1, grid 1 – 3 mempunyai bentuk dan ukuran grid yang sama yaitu jarak antar Y1 dan Y1' lainnya yaitu 3m dengan jarak Y1 dan Y1' adalah 1,5m. Ukuran pada Y1 adalah 15/15cm dengan jarak 3m x 3m. Tinggi Y1 pada grid 1 – 3 yaitu 1,30m. X1 pada grid 1 – 3 berukuran 4/17cm dan X2 yang berada di atas X1 berukuran 5/5cm. Z1 pada grid 1 – 3 memiliki material berukuran 4/4cm dengan kemiringan 35°. Grid 4 – 9 memiliki bentuk dan ukuran grid yang sama yaitu dengan jarak antar Y1 adalah 3m x 3m dan jarak antar Y1 dengan Y1' adalah 1,5m. Y1 memiliki ketinggian yaitu 1,50m dengan ukuran Y1 yaitu 15/15cm dan ukuran Y1' adalah 10/10cm. Pada X1 memiliki ukuran sebesar 4/17cm dengan X2 yang berada diatasnya yaitu berukuran 5/5cm. Ukuran pada Z1 pada grid 4 – 9 yaitu 4/4cm dengan kemiringan 35°. Grid 10 memiliki ukuran grid sebesar 1,5m x 3m dengan ukuran Y1 yaitu 10/10cm. Ukuran X1 yaitu 4/17cm dan ukuran X2 sebesar 5/5cm. Pada Z1, material berukuran 4/4cm dengan kemiringan 35°. Pada Grid 11, grid memiliki ukuran sebesar 1,5m x 1,5m dengan dimensi material Y1 dan Y1' yaitu 10/10cm dan X1 berukuran 4/17cm serta X2 yang berukuran 5/5cm.

a. Segmen 1 Grid 1 – 3

b. Segmen 1 Grid 4 – 9

c. Segmen 1 Grid 10 – 11

Gambar 5. Segmen 1 pada struktur bawah Rumah Tradisional Melayu di Kelurahan Bansir Laut, Kecamatan Pontianak Tenggara
Sumber: Penulis, 2016

Pada segmen 1, grid 1 hingga 3 memiliki bentuk ruang struktur dan dimensi material yang sama. Dengan jarak antar grid pada segmen yaitu 2m x 3m dan jarak antar material Y1 ke Y1' yaitu 1,5m. Ukuran material Y1 pada segmen 2 di grid 1 – 3 yaitu sebesar 15/15cm dengan ukuran Y1' adalah 10/10cm. Tinggi Y1 dan Y1' pada grid 1 – 3 di segmen 2 adalah 1,50m dengan material X1 berukuran 4/17cm dan X2 berukuran 5/5cm. Grid 4 memiliki Y1 dengan ukuran 10/10cm dan jarak antar Y1 yaitu 1,50m. Pada grid 4, Y1 mempunyai ketinggian 1 meter dengan ukuran X1 yaitu 4/17cm dan ukuran X2 adalah 5/5cm dan berjarak 0,5m. Pada Segmen 3, ukuran grid yaitu 1,5m x 1,5m dengan ukuran material Y1 yaitu 10/10cm. Tinggi Y1 yaitu 1,50m yang di atasnya terdapat X1 berukuran 4/17cm dan X2 berukuran 5/5cm dengan jarak antar X2 yaitu 0,5m x 0,5m. Bagian pada segmen 3 merupakan bagian dari dapur dan pelataran belakang yang terdapat pada Studi Kasus.

a. Segmen 2

b. Segmen 2 Grid 1 – 3 dan Grid 4

Gambar 6. Segmen 2 pada struktur bawah Rumah Tradisional Melayu di Kelurahan Bansir Laut, Kecamatan Pontianak Tenggara
Sumber : Penulis, 2016

a. Segmen 3

b. Segmen 3 Grid 1 - 6

Gambar 7. Segmen 3 pada struktur bawah Rumah Tradisional Melayu di Kelurahan Bansir Laut, Kecamatan Pontianak Tenggara
Sumber: Penulis, 2016

Struktur Tengah

Segmen 1 terdiri dari empat grid dengan ukuran grid 3m x 3m jarak antar material struktur Y2 dan Y2' menyesuaikan dengan letak jendela serta pintu. Pada Segmen 1 Grid 1 yang berukuran 3m x 3m, ukuran Y2 yaitu 15/15cm dan ukuran Y2' yaitu 7/7cm. Di grid 1, terdapat jendela sehingga jarak dari Y2 ke Y2' sebesar 30cm dan kemudian jendela sebanyak tiga buah tersebut mempunyai jarak antar Y2' sebesar 80cm. Ukuran X3 pada grid 1 yaitu 7/7cm dengan jarak antar X3 yaitu 2m. Pada segmen 1 Grid 2 terdapat pintu utama pada area memanjang dengan jarak antar Y2' yaitu 1,20m dan ketinggian X3 yaitu 2,3m diatas X2. Diatas X3 terdapat ventilasi dengan dengan jarak antar material X3 yaitu 0,4m. Ukuran material struktur X3 dan Y2 serta Y2' sama dengan ukuran material struktur di grid 1. Pada segmen 1 Grid 3 terdapat pintu pada area melintang dengan jarak antara Y2 dan Y2' yaitu 0,9m dan terdapat X3 diantara Y2 dan Y2'. Grid 3 merupakan ruang kamar

yang disewakan sebagai kamar kost. Segmen 1 Grid 4 merupakan tambahan untuk memenuhi fungsi pada grid 3 sebagai tempat kost. Pada grid 4, ukuran material Y2 sebesar 7/7cm dengan jarak antara Y2 pada area memanjang yaitu 1,50m dan pada area melintang yaitu 3m.

a. Segmen 1 Grid 1

b. Segmen 1 Grid 2

c. Segmen 1 Grid 3

d. Segmen 1 Grid 4

Gambar 8. Segmen 1 pada Struktur Tengah Rumah Tradisional Melayu di Kelurahan Bansir Laut
Sumber: Penulis, 2016

Segmen 2 terdiri dari enam grid berukuran 3m x 3m. Pada Segmen 2 Grid 1 yang terhubung langsung dengan grid 1 di segmen 1, jarak antar material struktur Y2 dan Y2' yaitu 3m. Antara Y2 pada area melintang terdapat Y2' dengan ukuran 7/7cm dan jarak antar Y2' yaitu 1,20m. Diantara Y2' tersebut terdapat X3 dengan ukuran 7/7cm dan jarak antar X3 yaitu 1,5m. Pada segmen 2 Grid 2 yang berbatasan dengan grid 2 pada segmen 1 dan terhubung melalui pintu masuk utama memiliki ukuran ruang grid struktur sebesar 3m x 3m dengan dimensi material Y2 sebesar 15/15cm dan jarak antar Y2 dan Y2' yaitu 1,50m dan ukuran Y2' yaitu sebesar 7/7cm. Segmen 2 Grid 3 merupakan area kamar tidur dengan jarak Y2 dan Y2' yaitu 1,5m dan antar Y2 yaitu 3m x 3m. Pada X3 yang berukuran 7/7cm terletak di atas X2 dengan ketinggian 2,25m. Segmen 2 Grid 4 merupakan grid yang bersebalahan dengan grid 1 dan memiliki ketinggian dengan ukuran material struktur yang sama dan berfungsi sebagai ruang tamu atau ruang transisi antara ruang keluarga pada grid 5. Segmen 2 Grid 5 merupakan ruang keluarga dengan ukuran material Y2 yaitu 15/15cm dan Y2' sebesar 7/7cm. Bagian pada grid 6 memiliki jendela yang langsung terhubung ke pelataran belakang dengan jarak antar X3 yaitu 1,5m dan ukuran material X3 yaitu 7/7cm.

a. Segmen 2 Grid 1

b. Segmen 2 Grid 2

c. Segmen 2 Grid 3

d. Segmen 2 Grid 4

e. Segmen 2 Grid 5 dan 6

Gambar 9. Segmen 2 pada Struktur Tengah Rumah Tradisional Melayu di Kelurahan Bansir Laut
Sumber: Penulis, 2016

Segmen 3 terdiri dari 2 grid berukuran 3m x 2m dengan ukuran material Y2 yaitu 10/10cm. Ukuran Y2' sebesar 7/7cm dengan jarak material struktur antara Y2 dan Y2' pada area melintang yaitu 1,10m yang diantaranya terdapat X3 dengan ukuran 7/7cm dan jarak antar X3 yaitu 1,2m.

Gambar 10. Segmen 3 Grid 1 dan 2 pada Struktur Tengah Rumah Tradisional Melayu di Kelurahan Bansir Laut
Sumber: Penulis, 2016

Segmen 4 memiliki 3 grid berukuran 3m x 3m. Pada Segmen 4 Grid 1 terdapat pintu masuk ke dapur dengan ukuran Y2' yaitu 7/7cm dan jarak antar Y2 dan Y2' yaitu 0,9m. Diantara Y2' dan Y2 terdapat X3 setinggi 1,8m dari X2 dengan ukuran 7/7cm. Pada Segmen 4 Grid 2 yang memiliki kesamaan dengan segmen 2 grid 5 memiliki bentuk yang sama namun berbeda ukuran. Y2 berukuran 10/10cm dan Y2' berukuran 7/7cm. Pada Grid 3 segmen 4, memiliki ukuran ruang dan penampang material struktur yang sama dengan grid 4 namun pada area melintang terdapat X3 dengan jarak antar penampang sebesar 0,8m.

a. Segmen 4 Grid 1

b. Segmen 4 Grid 2 dan 3

Gambar 11. Segmen 4 pada Struktur Tengah Rumah Tradisional Melayu di Kelurahan Bansir Laut
Sumber : Penulis, 2016

Segmen 5 adalah ruang struktur tambahan yang berfungsi sebagai WC/Kamar mandi didalamnya terdapat dua buah grid berukuran 10/10cm untuk Y2 dan memiliki jarak antar Y2 yaitu 1,5m x 1,5m.

Gambar 12. Segmen 5 pada Struktur Tengah Rumah Tradisional Melayu di Kelurahan Bansir Laut
Sumber : Penulis, 2016

Struktur Atas

Segmen 1 merupakan segmen dengan ruang struktur atas berupa atap setengah pelana yang berfungsi menutup area teras pada studi kasus. Pada segmen 1 struktur atap di segmen ini memiliki material struktur X7 yang berukuran 7/15cm dan di atasnya terdapat Z6 berukuran 6/7cm serta Z7 berukuran 3/5cm. Jarak antar material Z6 dan antar material Z7 yaitu sebesar 0,5m. Segmen ini menggunakan pelapis atap seng dengan kemiringan 25°.

a. Perspektif

b. Segmen 1

Gambar 13. Segmen 1 pada Struktur Atas Rumah Tradisional Melayu di Kelurahan Bansir Laut
Sumber: Penulis, 2016

Segmen 2 merupakan segmen struktur atap berupa atap perisai dengan ketinggian Y3 yaitu 1,75m berukuran 15/7cm dan ketinggian Y3' yaitu 1m dengan dimensi sebesar 9/7cm. Jarak antar material struktur Y3 dan Y3' sebesar 0,9m dengan Y3 dan Y3' yang ditopang oleh X6 berukuran 10/15cm. Diatas Y3 dan Y3' terdapat Z4 yang memiliki ukuran 8/8cm dengan kemiringan 30°. Untuk menopang Z4, terdapat Z3 dengan ukuran 15/7cm dan kemiringan 40°. Dalam penyusunan struktur agar Z4 tidak bergeser maka terdapat X7 sebagai penahan X4. X7 memiliki ukuran 15/9cm. Diatas Z3 terdapat Z5 dengan ukuran 8/8cm dan diatas Y3 terdapat X8 dengan ukuran 8/8cm. X8 berfungsi menahan Z6 yang sebagai penopang pelapis atap seng.

a. Kuda-kuda

b. Struktur

Gambar 14. Segmen 2 pada Struktur Atas Rumah Tradisional Melayu di Kelurahan Bansir Laut
Sumber: Penulis, 2016

Atap pada segmen 3 merupakan atap berbentuk pelana dengan fungsi sebagai penutup area dapur pada studi kasus. Ruang struktur pada atap berukuran 6m x 6m dengan ketinggian Y3 yaitu 0,6m dengan dimensi 8/8cm. Ukuran X4 pada ruang atap segmen 3 yaitu 10/8cm dengan material struktur X6 serta X7 berukuran 15/7cm. Pada segmen 3 ukuran Z6 yang menopang Z7 yaitu 5/8cm dan ukuran Z7 sebagai penopang pelapis atap seng yaitu 3/5cm. Ukuran X8 yaitu 8/8cm dengan panjang 6m.

a. Struktur Kuda - Kuda Segmen 3

b. Struktur Atap Kuda Segmen 3

Gambar 15. Segmen 3 pada Struktur Atas Rumah Tradisional Melayu di Kelurahan Bansir Laut
Sumber : Penulis, 2016

Segmen 4 merupakan segmen struktur atas yang berjenis atap pelana dengan ketinggian 1,80m dari X2. Segmen ini merupakan area dapur atau pelataran belakang yang memiliki X6 berukuran 5/7cm dan X7 berukuran 5/7cm. Tinggi Y3 yaitu 0,5m dengan ukuran 7/7cm dan Z6 berukuran 5/6cm dan kemiringan 20°. Z7 memiliki ukuran 3/5cm dengan jarak antar Z7 dan jarak antar Z6 yaitu 0,5m dan memiliki X8 dengan ukuran 4/6cm. Segmen 5 merupakan segmen tambahan yang berfungsi sebagai wc/kamar mandi pada studi kasus. segmen 5 memiliki grid 3m x 1,5m dengan struktur atap setengah pelana yang memiliki X6 berukuran 8/8cm. Diatas X6 terdapat Z6 berukuran 5/6cm dan memiliki kemiringan 20°.

a. Struktur Kuda - Kuda Segmen 4

b. Perspektif Kuda - Kuda Segmen 4

c. Perspektif Segmen 5

Gambar 15. Segmen pada Struktur Atas Rumah Tradisional Melayu di Kelurahan Bansir Laut
Sumber :Penulis, 2016

5. Pembahasan

Berdasarkan observasi maka didapat hasil bahwa pada struktur bawah pada studi kasus terdapat tiga jenis grid yaitu grid 3m x 3m dengan Y1 berukuran 15/15cm dan Y1' berukuran 10/10cm dengan jarak antar Y1 dan Y1' yaitu 1,5m. Diatas Y1 dan Y1' terdapat X1 dengan ukuran

17/4cm dan diatasnya terdapat X2 berukuran 5/5cm. Tinggi Y1 dan Y1' dari permukaan tanah yaitu 1,50m dan 1,30m dan dari dalam tanah ke permukaan tanah yaitu 50cm. Pada grid 2m x 1,5m memiliki kesamaan pada X1 dan Y1 namun berbeda pada Y1 yaitu dengan ukuran 10/10cm. Pada grid 1,5m x 1,5m memiliki Y1 10/10cm dengan X1 berukuran 14/7cm dan X2 berukuran 5/5cm.

Tabel 2. Volume ruang grid struktur bawah studi kasus

STRUKTUR BAWAH										
N O.	JENIS & UKURAN GRID (M)	JUMLAH GRID	PANJANG MATERIAL STRUKTUR	X		Y		Z	VOLUME GRID	
				X1	X2	Y1	Y1'	Z1	RUANG STRUKTUR (M ³)	TOTAL (M ³)
1	3m x 3m	9	1,5	17/4 cm	5/5 cm	15/15 cm	10/10 cm	4/4 cm	13,5	121,5
2	2m x 1,5m	8	1,5	17/4 cm	5/5 cm	10/10 cm			4,5	36
3	1,5m x 1,5m	16	1	17/4 cm	5/5 cm	10/10 cm			2,25	36
TOTAL										193,5

Sumber: Penulis, 2016

Perhitungan volume grid ruang untuk struktur bawah dibagi menjadi tiga segmen. Segmen pertama merupakan segmen yang memiliki grid ukuran 3m x 3m dan volume dalam satu buah grid sebesar 13,5m³. Dengan grid sebanyak 9 buah serta volume total ruang struktur grid pada segmen 1 sebesar 121,5m³. Segmen 2 merupakan grid dengan ukuran 2m x 1,5m yang memiliki volume satu buah grid sebesar 4,5m³ dan secara keseluruhan memiliki volume total ruang struktur sebesar 36m³. Segmen 3 memiliki grid berukuran 1,5m x 1,5m dengan volume satu buah grid sebesar 2,25m³ dengan grid sebanyak 16 buah dan volume total ruang struktur sebesar 36m³. Total keseluruhan volume ruang (Vtotal) grid pada struktur bawah sebesar 193,5m³.

Selanjutnya dilakukan perhitungan volume material struktur pada struktur bawah. Pada segmen satu dengan ukuran grid 3m x 3m memiliki 9 grid dengan hasil perhitungan volume material struktur seperti pada tabel 3. Ukuran volume satuan grid material struktur (m³) dihitung dengan mengkalikan lebar x tinggi x panjang seperti pada sumbu X1 (lebar 0,17m x tinggi 0,04m x panjang 3m). Secara keseluruhan pada segmen satu yang terdiri dari 9 grid dihasilkan volume total material struktur sebesar 14,12m³. Cara yang sama dilakukan terhadap segmen 2 dan 3 sehingga dihasilkan volume material struktur pada segmen 2 sebesar 20,72m³ dan segmen 3 sebesar 1,5m³. Pada segmen 2 volume material struktur X2 dalam satu grid yang memiliki panjang 2m memiliki volume satu grid 0,06m³ dan pada grid yang memiliki panjang 1,5m memiliki volume 0,555m³. Pada segmen 3 jumlah ukuran satu grid yaitu 0,05m³ dengan total volume material struktur yaitu 17,76m³. Dari hasil perhitungan keseluruhan grid dari tiap segmen tersebut maka volume total material struktur bawah studi kasus sebesar 60,8m³.

Tabel 3. Volume material struktur bawah

STRUKTUR BAWAH																				
NO.	BANYAK GRID	MATERIAL	X						Y						Z			VOLUME GRID		
			X1			X2			Y1			Y1'			Z1			RUANG STRUKTUR (M3)	JUMLAH (M3)	TOTAL (M3)
			L	T	JLH	L	T	JLH	L	T	JLH	L	T	JLH	L	T	JLH			
1	SEGMENT 1 (3M X 3M)																			
	9	3	0,17	0,04	2	0,05	0,05	1	0,15	0,15	4	0,1	0,1	2	0,04	0,04	4	0,2325	2,0925	3,90015
	VOLUME SUMBU		0,0408			0,0075			0,135			0,03			0,0192					
2	SEGMENT 2 (2M X 1,5M)																			
	8	2	0,17	0,04	1	0,05	0,05	1	0,15	0,15	2							0,0861	0,6888	1,3404
	VOLUME SUMBU		0,0136			0,005			0,0675											
	8	1,5	0,17	0,04	1	0,05	0,05	1	0,15	0,15	2							0,08145	0,6516	
	VOLUME SUMBU		0,0102			0,00375			0,0675											
3	SEGMENT 3 (1,5M X 1,5M)																			
	16	1,5	0,17	0,04	2	0,05	0,05	1	0,15	0,15	4							0,11415	1,8264	8,88
	VOLUME SUMBU		0,0204			0,00375			0,09											
VOLUME TOTAL KONSTRUKSI STRUKTUR BAWAH STUDI KASUS A																				14,12055

Sumber: Penulis, 2016

Setelah didapatkan volume ruang pada struktur bawah dan volume material struktur bawah maka dibuatlah perbandingan yaitu antara volume total material struktur dengan volume grid kemudian dibandingkan dengan volume ruang total sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\frac{V_{\text{total Material Struktur Bawah}}}{V_{\text{Struktur Bawah Segmen 1}}} &= \frac{14.12\text{m}^3}{4\text{m}^3} = 7 : 2 \\ \frac{V_{\text{total Material Struktur bawah}}}{V_{\text{Struktur Bawah Segmen 2}}} &= \frac{14.12\text{m}^3}{1.35\text{m}^3} = 11 : 1 \\ \frac{V_{\text{total Material Struktur bawah}}}{V_{\text{Struktur Bawah Segmen 3}}} &= \frac{14.12\text{m}^3}{8.8\text{m}^3} = 7 : 4\end{aligned}$$

Dari hasil perbandingan antara volume total ruang struktur terhadap volume total material pada struktur bawah ($193,5\text{m}^3 / 60,8\text{m}^3$) mendapatkan perbandingan 3 : 1. Hasil serupa juga didapatkan komposisi perbandingan sebesar 3 : 1 dengan volume struktur bawah segmen 1. Volume total struktur bawah pada segmen 1 berbanding 3 : 1 dengan volume struktur segmen 2 dan segmen 3. Asumsi yang didapat dari hasil perbandingan analisis antara volume total material struktur bawah dengan volume struktur per segmen yaitu secara konstruksi bentuk struktur bawah pada studi kasus memiliki bentuk struktur yang sama rata.

Setelah dilihat volume segmen terhadap volume total material struktur, maka dalam satu buah grid dapat dilihat bentuk struktur yang menopang volume ruang pada struktur bawah dengan dilakukan perbandingan yaitu :

$$\begin{aligned}\frac{V_{\text{totalbawahSegmen 1}}}{V_{\text{Ruang Struktur Bawah Segmen 1}}} &= \frac{121.5\text{m}^3}{4\text{m}^3} = 30 : 1 \\ \frac{V_{\text{totalbawahSegmen 2}}}{V_{\text{Ruang Struktur Bawah Segmen 2}}} &= \frac{36\text{m}^3}{1.35\text{m}^3} = 27 : 1 \\ \frac{V_{\text{totalbawahSegmen 3}}}{V_{\text{Ruang Struktur Bawah Segmen 3}}} &= \frac{36\text{m}^3}{8.8\text{m}^3} = 9 : 2\end{aligned}$$

Dari hasil perbandingan antara volume ruang segmen terhadap grid di segmen diatas dapat diambil asumsi bahwa pada segmen satu dengan volume total struktur bawah berbanding 30 : 1 dengan volume ruang struktur. Dalam volume total material segmen kedua terhadap volume ruang segmen kedua di grid 1 memiliki perbandingan yaitu 27 : 1. Pada segmen ke tiga volume struktur bawah berbanding 9 : 2 dengan volume ruang struktur segmen 3 grid 1. Dari hasil perbandingan dapat disimpulkan bahwa dalam volume material struktur bawah tiap segmen berbanding lebih kecil dari totalan volume ruang struktur secara keseluruhan. Kesimpulan lain dapat dibuat dengan perhitungan total antara volume konstruksi total struktur bawah dan volume total ruang struktur bawah :

$$\frac{V_{\text{total Ruang Struktur bawah}}}{V_{\text{total Material Struktur bawah}}} = \frac{193.5\text{m}^3}{14.12\text{m}^3} = 13 : 1$$

Struktur tengah studi kasus memiliki tiga jenis grid yaitu grid berukuran 3m x 3m dengan ukuran Y2 sebesar 8/8cm dan Y2' berukuran 8/8cm. Pada material struktur X3 memiliki ukuran sebesar 8/8cm. Grid pada struktur tengah dibedakan dari jarak antar Y2. Pada Grid berukuran 2m x 3m ukuran Y2 dan Y2' yaitu 8/8cm dengan X3 berukuran 8/8cm. Grid 1,5m x 1,5m juga memiliki persamaan ukuran material Y2 dan Y2' yaitu 8/8cm dan ukuran X3 yaitu 8/8cm. Struktur tengah pada studi kasus memiliki tiga jenis ukuran grid yaitu 3m x 3m dengan grid sebanyak 11 buah, 2m x 3m dengan grid sebanyak satu buah dan 1.5m x 1.5m dengan grid sebanyak 3 buah.

Tabel 4. Volume ruang grid pola struktur tengah

N O.	STRUKTUR TENGAH										
	JENIS & UKUR AN GRID	PANJAN G BENTU K STRUKT UR	JUMLA H	X			Y		Z	VOLUME GRID	
				X3	X 4	X 5	Y2	Y2'		RUAN G STRU KTUR (M3)	TOTA L (M3)
1	3m x 3m	3,5	11	8/8 cm			8/8 cm	8/8 cm		31,5	346,5
2	2m x 3m	3	1	8/8 cm			8/8 cm	8/8 cm		18	18
3	1,5m x 1,5m	2	3	8/8 cm			8/8 cm	8/8 cm		4,5	13,5
TOTAL											378

Sumber: Penulis, 2016

Dari hasil volume grid struktur tengah pada tabel 5 dapat dilihat bahwa struktur tengah studi kasus terbagi menjadi tiga segmen. Segmen pertama merupakan segmen dengan ukuran grid 3m x 3m yang memiliki panjang (ketinggian ruang) yaitu 3,5m sehingga dalam satu grid yang berukuran 3m x 3m didapatkan hasil volume sebesar 31,5m³ dengan volume total ruang segmen 1 yang berjumlah 12 grid yaitu 378m³. Segmen 2 terdiri dari grid yang berukuran 2m x 3m dengan panjang 3m dan memiliki volume ruang dalam satu grid yaitu 18m³ dan total ruang segmen yang terdiri dari dua buah grid yaitu 36m³. Segmen ketiga terdiri dari grid berukuran 1.5m x 1.5m dengan panjang 2m yang memiliki ukuran volume satu buah grid yaitu 4,5m³ dan volume total keseluruhan segmen tiga yaitu 13,5m³. Dari ketiga segmen ini didapatkanlah Vtotal Ruang Tengah = 378m³.

Struktur tengah yang terdiri dari tiga segmen dibagi menjadi beberapa grid. Segmen pertama yang mempunyai grid berukuran 3m x 3m memiliki 11 grid dengan 7 buah grid yang berbeda volume. Grid pertama memiliki volume 0,192m³ dengan jumlah grid satu buah. Grid kedua bervolume 0,178m³, grid ketiga memiliki volume 0,2304m³ dengan jumlah grid dua buah. Grid keempat bervolume 0,11m³ grid kelima berukuran 0,6m³ grid keenam memiliki ukuran 0,844m³ dan grid ke tujuh memiliki ukuran 0,53m³ dan total volume konstruksi segmen 1 struktur tengah yaitu 3m³.

Segmen kedua terdiri dari grid berukuran 2m x 3m dengan jumlah grid sebanyak dua buah. Volume satu buah grid pada segmen dua yaitu 0,08m³ dengan total volume material segmen dua yaitu 0,08m³. Segmen ketiga berukuran 1,5m x 1,5m dengan ukuran volume segmen tiga yaitu 0,8m³. Dari perhitungan ketiga segmen struktur tengah pada studi kasus maka dibuat perhitungan yaitu :

$$\frac{V_{\text{total Material Struktur Tengah}}}{V_{\text{Struktur Tengah Segmen 1}}} = \frac{3.8\text{m}^3}{3\text{m}^3} = 4 : 3$$

$$\frac{V_{\text{total Material Struktur Tengah}}}{V_{\text{Struktur Tengah Segmen 2}}} = \frac{3.8\text{m}^3}{0.08\text{m}^3} = 47 : 1$$

$$\frac{V_{\text{total Material Struktur Tengah}}}{V_{\text{Struktur Tengah Segmen 3}}} = \frac{3.8\text{m}^3}{0.8\text{m}^3} = 5 : 1$$

Dari hasil perbandingan antara volume total material struktur tengah dengan volume struktur per segmen terlihat bahwa pada segmen satu volume material berbanding 4 : 3 dengan volume material segmen satu. Pada segmen kedua volume total material berbanding 47 : 1 dengan volume material segmen dua dan pada segmen ketiga volume material struktur

berbanding 5 : 1 dengan volume material struktur per segmen. Dari hasil perbandingan dapat diasumsikan bahwa ukuran volume material struktur yang dihasilkan tiap segmen berbeda – beda menyesuaikan kebutuhan ruang terhadap grid yang membentuk tiap segmen dan tiap ruang – ruang di grid tersebut. Setelah perbandingan volume materialstruktur, maka dalam satu buah grid dilihat bentuk struktur yang menopang volume ruang pada struktur bawah dengan dilakukan perbandingan yaitu :

$$\begin{aligned}\frac{V_{\text{total struktur tengah S 1}}}{V_{\text{struktur tengah S1}}} &= \frac{346 \text{ m}^3}{3 \text{ m}^3} = 115 : 1 \\ \frac{V_{\text{total struktur tengah S 2}}}{V_{\text{struktur tengah S2}}} &= \frac{36 \text{ m}^3}{0.08 \text{ m}^3} = 450 : 1 \\ \frac{V_{\text{total struktur tengah S 3}}}{V_{\text{struktur tengah S3}}} &= \frac{18 \text{ m}^3}{0.8 \text{ m}^3} = 225 : 1\end{aligned}$$

Dari hasil perbandingan antara volume ruang segmen terhadap grid di segmen diatas dapat diambil asumsi bahwa pada segmen satu dengan volume total struktur bawah berbanding 155 : 1 dengan volume ruang struktur. Dalam volume total ruangstruktur segmen kedua terhadap volume material segmen kedua di grid 1 memiliki perbandingan yaitu 450 : 1. Pada segmen ke tiga volume ruang struktur bawah berbanding 225 : 1 dengan volume material struktur segmen tiga grid satu. Dari hasil perbandingan dapat disimpulkan bahwa dalam volume ruang struktur tengah tiap segmen berbanding lebih kecil dari totalan volume material secara keseluruhan. Kesimpulan lain dapat dibuat dengan perhitungan total antara volume total struktur tengah dan volume total ruang struktur tengah sebesar:

$$\frac{V_{\text{total Ruang Struktur tengah}}}{V_{\text{Material Struktur tengah}}} = \frac{378 \text{ m}^3}{3.8 \text{ m}^3} = 100 : 1$$

Tabel 5. Volume konstruksi grid pola struktur tengah

STRUKTUR TENGAH																							
NO.	BANYAK GRID	MATERIAL	X									Y						Z			VOLUME GRID		
			X3			X4			X5			Y2			Y2'			Z8			RUANG STRUKTUR (M3)	JUMLAH (M3)	TOTAL (M3)
			L	T	JLH	L	T	JLH	L	T	JLH	L	T	JLH	L	T	JLH	L	T	JLH			
1	SEGMENT 1 (3MX 3M)																						
	1	3	0,08	0,08	3							0,08	0,08	4	0,08	0,08	3				0,192	0,192	2,9376
	VOLUME SUMBU		0,0576									0,0768			0,0576								
	1	3	0,08	0,08	2							0,08	0,08	4	0,08	0,08	3				0,1728	0,1728	
	VOLUME SUMBU		0,0384									0,0768			0,0576								
	2	3	0,08	0,08	1							0,08	0,08	4	0,08	0,08	1				0,2304	0,4608	
	VOLUME SUMBU		0,0192									0,0768			0,0192								
	1	3	0,08	0,08	1							0,08	0,08	2	0,08	0,08	3				0,1152	0,1152	
	VOLUME SUMBU		0,0192									0,0384			0,0576								
	2	3	0,08	0,08	2							0,08	0,08	4	0,08	0,08	2				0,3072	0,6144	
	VOLUME SUMBU		0,0384									0,0768			0,0384								
	2	3	0,08	0,08	3							0,08	0,08	4	0,08	0,08	4				0,4224	0,8448	
	VOLUME SUMBU		0,0576									0,0768			0,0768								
2	3	0,08	0,08	1							0,08	0,08	4	0,08	0,08	2				0,2688	0,5376		
VOLUME SUMBU		0,0192									0,0768			0,0384									
2	SEGMENT 2 (2M X 3M)																						
	1	2	0,08	0,08	3							0,08	0,08	2	0,08	0,08	2				0,0896	0,0896	0,0896
	VOLUME SUMBU		0,0384									0,0256			0,0256								
3	SEGMENT 3 (1,5M X 1,5M)																						
	3	1,5	0,08	0,08	2							0,08	0,08	6	0,08	0,08	2				0,288	0,864	0,864
	VOLUME SUMBU		0,0192									0,0576			0,0192								
VOLUME TOTAL KONSTRUKSI STRUKTUR TENGAH STUDI KASUS																						3,8912	

Sumber: Penulis, 2016

Tabel 6. Volume ruang grid pola struktur atas studi kasus

N O .	STRUKTUR ATAS													
	JENI S & UKU RAN GRI D	PANJA NG BENTU K STRUK TUR	BANY AK GRID	X			Y	Z						LUAS TOT AL GRID (M³)
				X6	X7	X8	Y3	Z ₂	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	
1	10,5 m x 3m	0,8	1		15/7c m							6/7 cm	3/5 cm	25,2
2	6m x 9m	1,5	1	10/1 5cm	15/9c m	8/8 cm	15/ 7c m		15/ 7c m	8/8 cm	8/8c m			81
3	5m x 6m	1	1	15/7 cm	15/7c m	8/8 cm	8/8 cm					5/8 cm	3/5 cm	30
4	3m x 3m	0,6	1	5/7c m	5/7cm	4/6 cm			7/7 cm			5/6 cm	5/7 cm	5,4
5	3m x 1,5m	0,5	1	8/8c m								5/6 cm		2,25
TOTAL														143,8 5

Sumber: Penulis, 2016

Struktur atas pada studi kasus terbagi menjadi lima segmen. Segmen 1 merupakan grid dengan ukuran 10m x 3m dengan atap merupakan atap setengah pelana. Segmen 2 merupakan atap utama pada studi kasus dengan ukuran 6m x 9m. Atap ketiga adalah atap area dapur dengan ukuran 5m x 6m dengan atap berbentuk pelana dan pelapis atap berupa atap seng. segmen4 merupakan area pelataran belakang dengan grid 3m x 3m dan merupakan atap pelana dengan penutup atap seng. Segmen 5 adalah atap untuk wc/kamar mandi dengan ukuran 3m x 1,5m dan mempunyai penutup atap berupa seng.

Dari hasil perhitungan grid struktur atas studi kasus terdapat 5 segmen yang dihitung sebagai grid dengan satu kesatuan. Pada segmen satu dengan ukuran grid 10,5m x 3m memiliki ruang dengan volume 25,2m³. Pada segmen dua yang terdiri dari grid berukuran 6m x 9m memiliki volume ruang grid yaitu 81m³. Pada segmen ketiga dengan grid berukuran 5m x 6m memiliki grid bervolume 30m³. Pada segmen empat dengan ukuran grid 3m x 3m memiliki volume grid yaitu 5,4m³ dan pada segmen kelima yang berukuran 3m x 1.5m memiliki ukuran volume grid yaitu 4,5m³. Dari hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 6 yaitu volume total struktur ruang atas sebesar 143,85m³.

Struktur atas pada studi kasus terdiri dari 5 segmen dengan segmen satu berukuran 10,5m x 2m dengan volume material pada segmen satu yaitu 0,21m³ dengan bentuk atap yaitu setengah pelana. Pada segmen dua yang berukuran grid 6m x 9m memiliki volume material yaitu 3.8m³ dengan bentuk atap berupa perisai. Segmen tiga dengan grid berukuran 5m x 6m memiliki volume material 2,05m³ dengan atap berupa atap pelana. Pada segmen empat dengan grid berukuran 3m x 3m memiliki volume material segmen yaitu 0,75m³ dengan atap jenis pelana. Dan pada segmen lima dengan grid 3m x 1.5m memiliki volume 0,04m³ dengan atap setengah pelana. Total keseluruhan volume Vstruktur atas = 6,8m³.

$$\frac{V_{\text{totalstrukturatas}}}{V_{\text{struktur atas S1}}} = \frac{6.8\text{m}^3}{0.21\text{m}^3} = 32 : 1$$

$$\frac{V_{\text{totalstrukturatas}}}{V_{\text{struktur atas S3}}} = \frac{6.8\text{m}^3}{2.05\text{m}^3} = 4 : 1$$

$$\frac{V_{\text{totalstrukturatas}}}{V_{\text{struktur atas S2}}} = \frac{6.8\text{m}^3}{3.8\text{m}^3} = 3 : 1$$

$$\frac{V_{\text{totalstrukturatas}}}{V_{\text{struktur atas S4}}} = \frac{6.8\text{m}^3}{0.75\text{m}^3} = 9 : 1$$

$$\frac{V_{\text{totalstrukturatas}}}{V_{\text{struktur atas S5}}} = \frac{6.8\text{m}^3}{0.04\text{m}^3} = 170 : 1$$

Dari hasil perbandingan antara volume total konstruksi atas dan volume konstruksi per segmen maka didapatkan hasil yaitu pada segmen satu memiliki perbandingan 32 : 1 dengan volume total, pada segmen dua berbanding 3 : 1 dengan volume total, segmen ketiga berbanding 4 : 1, segmen 4 berbanding 9 : 1 dan segmen kelima berbanding 170 : 1. Dengan perbandingan antara volume total dan volume grid tiap segmen maka beban yang disalurkan struktur atas dapat terlihat jelas. Setelah perbandingan antara segmen dan volume konstruksi total maka dilakukan perbandingan volume total ruang dengan volume konstruksi yaitu :

$$\frac{V_{\text{totalatasS 1}}}{V_{\text{struktur S1}}} = \frac{25.2\text{m}^3}{0.21\text{m}^3} = 120 : 1$$

$$\frac{V_{\text{totalatasS 3}}}{V_{\text{struktur S3}}} = \frac{30\text{m}^3}{2.05\text{m}^3} = 15 : 1$$

$$\frac{V_{\text{totalatasS 2}}}{V_{\text{struktur S2}}} = \frac{81\text{m}^3}{3.8\text{m}^3} = 21 : 1$$

$$\frac{V_{\text{totalatasS 4}}}{V_{\text{struktur S4}}} = \frac{5.4\text{m}^3}{0.75\text{m}^3} = 7 : 1$$

$$\frac{V_{\text{totalatasS 5}}}{V_{\text{struktur S5}}} = \frac{4.5\text{m}^3}{0.04\text{m}^3} = 112 : 1$$

Dari hasil perbandingan antara volume ruang struktur segmen terhadap grid di segmen diatas dapat diambil asumsi bahwa pada segmen satu dengan volume total struktur bawah berbanding 120 : 1 terhadap volume material struktur grid. Dalam volume ruang struktur segmen 2 terhadap volume material struktur segmen 2 memiliki perbandingan yaitu 21 : 1. Pada segmen 3 volume struktur atas berbanding 15 : 1 dengan perbandingan di segmen 3 yaitu 7 : 1. Segmen 4 memiliki perbandingan 2 : 1 dan segmen 5 memiliki perbandingan 112 : 1. Dari hasil perbandingan dapat disimpulkan bahwa dalam volume ruang struktur atas tiap segmen memiliki perbandingan yang berbeda – beda tergantung pada ukuran, jenis atap serta beban yang disalurkan struktur atap terhadap bentuk – bentuk struktur lainnya. Kesimpulan ini dapat dilihat pada perbandingan volume total ruang terhadap volume total struktur yaitu :

$$\frac{V_{\text{total Ruang atap}}}{V_{\text{total material Struktur atap}}} = \frac{143.85\text{m}^3}{6.8\text{m}^3} = 28 : 1$$

Perhitungan volume grid struktur yang terbagi atas struktur bawah, tengah dan atas yang dihitung berdasarkan perbandingan volume total dan volume struktur antar segmen kemudian dihitung kembali secara keseluruhan bangunan dengan membandingkan struktur bawah terhadap struktur tengah dan struktur atas.

$$V_{\text{total bawah}} = 193.5\text{m}^3$$

$$V_{\text{total Tengah}} = 378\text{m}^3$$

$$V_{\text{total Atas}} = 143.85\text{m}^3$$

$$V_{\text{totalbawah}} : V_{\text{totalTengah}} + V_{\text{totalAtas}}$$

$$193.5 \text{ m}^3 : 378 \text{ m}^3 + 143.85\text{m}^3$$

$$193.5\text{m}^3 : 521.85\text{m}^3$$

$$1 : 2.5$$

Komparasi total ruang grid struktur secara keseluruhan yaitu 1 : 2.5 yang berarti struktur bawah berbanding 1 : 2.5 dengan struktur atas dan tengah. Ruang pada struktur bawah menopang 1/ 2,5 dari total keseluruhan ruang grid pada studi kasus.

$$\begin{aligned} V_{\text{total material struktur bawah}} &= 14.12\text{m}^3 \\ V_{\text{total material struktur Tengah}} &= 3.8\text{m}^3 \\ V_{\text{total material struktur Atas}} &= 6.8\text{m}^3 \end{aligned}$$

Maka:

$$\begin{aligned} V_{\text{total material struktur bawah}} : V_{\text{total material struktur tengah}} + V_{\text{total material struktur atas}} \\ 14.12 \text{ m}^3 : 3.8\text{m}^3 + 6.8\text{m}^3 \\ 14.12 \text{ m}^3 : 10.8\text{m}^3 \\ 7 : 5 \end{aligned}$$

Jika secara volume ruang grid Vtotal tengah + Vtotal atas lebih besar dari Vtotal bawah, maka dalam Vtotal struktur bawah lebih besar. Hal ini dapat disimpulkan bahwa struktur bawah menopang 7/5 dari total konstruksi struktur bawah dan struktur atas. Dengan komparasi antara struktur tengah, bawah dan atas maka disimpulkan bahwa volume material pada grid struktur bawah di studi kasus harus lebih besar dari volume material struktur tengah. Hal ini sebagai konsekuensi grid struktur bawah menjadi elemen yang menopang struktur tengah dan atas bangunan rumah tradisional.

6. Kesimpulan

Dari hasil analisis terhadap rumah tradisional Melayu di Kelurahan Bansir Laut Kecamatan Pontianak Tenggara Kota Pontianak maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- Dalam rumah Tradisional Melayu, struktur bawah menopang 7/5 dari total konstruksi struktur tengah dan atas. Maka, volume material pada grid struktur bawah lebih besar dari volume material struktur tengah dan atas. Dari perbandingan ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan material struktur bawah yang terlalu besar menyebabkan keborosan struktur jika dibandingkan dengan volume ruang yang dinaungi.
- Pola pada grid struktur bawah rumah Tradisional Melayu membentuk ruang – ruang dalam menciptakan suatu bangunan dengan volume struktur yang dihasilkan dapat menyesuaikan keperluan akan kebutuhan ruang.
- Besarnya volume material struktur bawah dibanding dengan struktur tengah dan atas dimaksudkan untuk menciptakan sebuah bangunan yang tersusun sesuai dengan pola yang dibentuk dari bawah ke atas.

7. Daftar Pustaka

- Khaliesh, Hamdil. (2014). *Arsitektur Tradisional Tionghoa: Tinjauan Terhadap Identitas, Karakter Budaya Dan Eksistensinya*. Langkau Betang; Jurnal Arsitektur Universitas Tanjungpura (LANTANG UNTAN), Vol 1 No 1 (2014). Program Studi Arsitektur Universitas Tanjungpura. Pontianak
- Lestari; Zairin Zain; Rudiyo; Irwin. (2016). *Mengenal Arsitektur Lokal : Konstruksi Rumah Kayu Di Tepian Sungai Kapuas*. Langkau Betang; Jurnal Arsitektur Universitas Tanjungpura (LANTANG UNTAN), VOL 3 NO 2 (2016). Program Studi Arsitektur Universitas Tanjungpura. Pontianak
- Manurung, Parmonangan. (2014). *Arsitektur Berkelanjutan, Belajar Dari Kearifan Arsitektur Nusantara*. Prosiding pada Simposium Nasional RAPI XIII - 2014 FT Universitas Muhammadiyah Surakarta A75-81. ISSN 1412-9612.
- Mayasari, Maria Sicilia; Lintu Tulistyanoro; M Taufan Rizqy. (2014). *Kajian Semiotik Ornamen Interior Pada Lamin Dayak Kenyah (Studi Kasus Interior Lamin Di Desa Budaya Pampang)*. JURNAL INTRA Vol. 2, No. 2, (2014) 288-293
- Rahmansah; Bakhrani Rauf. (2014). *Arsitektur Tradisional Bugis Makassar (Survei Pada Atap Bangunan Kantor Di Kota Makassar)*. Jurnal Forum Bangunan : Volume 12 Nomor 2, Juli 2014
- Suharjanto, Gatot. (2011). *Membandingkan Istilah Arsitektur Tradisional Versus Arsitektur Vernakular: Studi Kasus Bangunan Minangkabau Dan Bangunan Bali*. ComTech Vol.2 No. 2 Desember 2011: 592-602
- Usop, Tari Budayanti. (2011). *Kearifan Lokal Dalam Arsitektur Kalimantan Tengah Yang Berkesinambungan*. Jurnal Perspektif Arsitektur Volume 6 Nomor 1 Juli 2011