
PENGARUH KERAPATAN BANGUNAN PADA KARAKTERISTIK TERMAL RUMAH TINGGAL KAMPUNG NAGA TERHADAP KENYAMANAN PENGHUNI

Tathia Edra Swasti

Staf pengajar Teknik Arsitektur, Universitas Mercu Buana, Jakarta

Email: teswasti@gmail.com

ABSTRAK

Kampung Naga adalah salah satu kampung adat yang masih bertahan di Jawa Barat. Berdasarkan kondisi tersebut, Kampung Naga dijadikan tempat pariwisata dan konservasi yang harus dilestarikan dan dikembangkan oleh pemerintah. Dalam mempelajari arsitektur tradisional tidaklah cukup dengan mempelajari bentuknya saja, tetapi harus mendalami kajian tentang ruangnya. Untuk mempelajari kualitas suatu ruang perlu dinilai kualitasnya secara terukur dengan mengetahui tingkat kenyamanan termal bangunan. Kampung Naga merupakan permukiman yang bangunannya tersusun secara berderetan. Jarak bangunan dan keadaan lingkungan di Kampung Naga bervariasi, hal ini adalah salah satu yang mempengaruhi kenyamanan termal bangunan. Fenomena pada lokasi studi adalah bangunan tertata berderet secara rapat dan tergantung pada keberadaan jalan eksisting sehingga kemungkinan suhu, kelembaban, dan kecepatan angin di permukiman kampung naga perlu diteliti lebih lanjut untuk mengetahui dengan benar kepadatan bangunan yang ditentukan oleh jarak antar bangunan mempengaruhi kenyamanan termal. Kajian ini diharapkan dapat membantu dalam melengkapi konsep arsitektur tradisional Kampung Naga berkaitan tentang karakteristik termal, yang di gunakan sebagai konsep untuk melakukan usaha melestarikan bangunan dan membantu dalam usaha konservasi bangunan rumah Kampung Naga dan perancangan rumah yang sesuai dengan desain rumah Kampung Naga, dengan memberikan gambaran mengenai karakteristik termal yang akan terjadi.

Kata Kunci : Karakteristik Termal, Kampung Naga, Kenyamanan

ABSTRACT

Kampung Naga is one of the surviving indigenous villages in West Java. Under these conditions, the Naga village used as a place of tourism and conservation that should be preserved and developed by the government. In studying traditional architecture is not only to study the design, but should deepen the study of space. To study the quality of a space should be assessed the measurable quality by knowing the thermal comfort level of the building. Kampung Naga is a building habitation which were arranged in rows. The distance between buildings and environmental situation in Kampung Naga varies, it is one that affects the thermal comfort of the building. The tendency of the location in this study is lined by buildings arranged closely and depends on the presence of the existing road so that the possibility of temperature, humidity, and wind speed in the Kampung Naga needs to be further investigated to ascertain the building density precisely which is determined by the distance between buildings affects to the thermal comfort. This study is expected to assist in completing the traditional architectural concepts related Kampung Naga on the thermal characteristics, that is used as a concept to make the effort to preserve the building and assist building conservation campaign in Kampung Naga and planning the architectural home design that suits to the home design of Kampung Naga, to provide an overview of the thermal characteristics oncoming.

Keyword: Thermal Characteristics, Naga Village, Comfort

1. PENDAHULUAN

Memiliki posisi geografis yang terletak di sepanjang garis khatulistiwa, menyebabkan Indonesia memiliki jenis iklim panas lembab. Iklim tropis lembab menurut Krishan (2001), memiliki karakteristik curah hujan dan kelembaban relatif tinggi, temperatur udara moderat dengan variasi perbedaan temperatur yang kecil sepanjang hari maupun sepanjang musim, kecepatan angin rendah, serta intensitas cahaya matahari yang cukup tinggi. Kondisi tersebut membutuhkan desain pada bangunan yang tanggap terhadap iklim.

Desain bangunan yang mampu mengantisipasi kondisi tersebut adalah bangunan yang mampu beradaptasi dengan iklim sekitar. Salah satunya yaitu dengan memperhatikan kualitas penghawaan alami. Melalui penghawaan alami kita berusaha untuk meningkatkan kenyamanan. Diantaranya kenyamanan yang mampu memenuhi kebutuhan fisiologis dan psikologis penghuni. Koenigsberger (1973) menyatakan bahwa dengan kondisi iklim tropis lembab, pencegahan panas dan pengoptimalan pelepasan panas hingga tercapainya keseimbangan termal, menjadi faktor penting dalam menciptakan kondisi yang nyaman.

Menurut Aynsley (1977), kenyamanan termal dipengaruhi oleh lingkungan fisik, antara lain temperatur udara, kelembaban relatif, kecepatan angin, dan dipengaruhi oleh lingkungan non fisik, antara lain jenis kelamin, umur, pakaian yang digunakan dan jenis aktifitas yang sedang dikerjakan. Temperatur udara, kelembaban relatif, dan kecepatan angin mempunyai hubungan yang saling berkaitan untuk mencapai kenyamanan termal bagi penghuni.

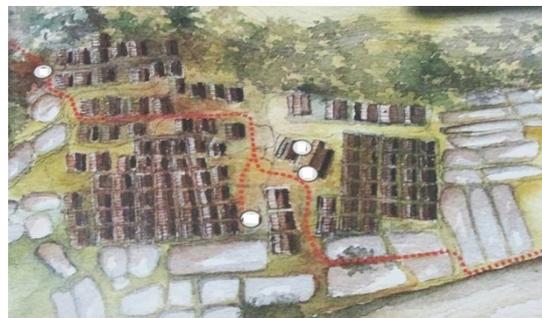
Di iklim tropis lembab, pada umumnya bangunan-bangunan didesain dengan sistem penghawaan alami yang memaksimalkan kualitas suhu dan kelembaban yang baik untuk dapat mendinginkan struktur bangunan ataupun pencapaian kenyamanan fisiologis. Beberapa ciri desain bangunan di iklim tropis antara lain adanya bukaan lebar, atap dengan sudut kemiringan cukup, berplafon, dan memaksimalkan banyak naungan di sekitar bangunan. Beberapa faktor bangunan dan lingkungan yang berpengaruh adalah posisi bangunan terhadap lingkungan sekitar, orientasi bangunan, tata letak massa bangunan terhadap arah matahari dan arah datang angin.

Indonesia memiliki beragam adat dan budaya dengan segala kekhasannya salah satunya adalah bangunan adat. Kampung adat di Jawa sudah hampir banyak yang punah. Salah satu kampung adat di Jawa yang masih bertahan adalah Kampung Naga. Berdasarkan kondisi tersebut, Kampung Naga dijadikan tempat pariwisata dan konservasi yang harus dilestarikan dan dikembangkan oleh pemerintah. Kondisi Kampung Naga tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:

Pertama, ditinjau dari proses pertumbuhan dan pengembangannya, serta kedudukannya, secara umum lingkungan kampung adat yang dihuni oleh masyarakat Kampung Naga dapat dikembangkan berdasarkan dua kemungkinan menurut ketua adat Kampung Naga dan pihak dinas pariwisata Jawa Barat (2014) yaitu:

-- tetap dikembangkan dan dibangun pada kedudukannya semula,
-- dikembangkan dan dibangun ditempat lain di kawasan yang sama (dalam Unit Pengembangan yang tetap),

Kedua, ditinjau dari segi potensi yang dimiliki. Kampung Naga yang berada di Jawa Barat dan berdekatan dengan daerah wisata (Bandung, Lembang, Garut, dan lain-lain) merupakan destinasi liburan yang banyak dipilih oleh masyarakat Jakarta dan sekitarnya dikarenakan pencapaian yang mudah, ekonomis, dan cepat. Maka dari itu, daerah Jawa Barat khususnya Garut, Bandung, dan Sekitarnya sedang mengalami perkembangan dalam segi pariwisata. Di daerah tersebut banyak dibangun penginapan, diharapkan hasil penelitian dapat diintegrasikan dan atau dipadukan pembangunannya dengan pembangunan di sektor lain (wisata).



Gambar 1. Site Plan Kampung Naga
Sumber : the Naga Village a Heritage from
The Ancestors *Adry Padma* (2002).

Kampung Naga merupakan permukiman yang bangunannya tersusun secara berderetan. Jarak bangunan dan keadaan lingkungan di Kampung Naga bervariasi, hal ini adalah salah satu yang mempengaruhi kenyamanan termal bangunan. Salah satu faktor kenyamanan penghuni dapat dicapai dengan memperhatikan tata letak massa dan kepadatan bangunan (jarak antar bangunan) dan pengaruh penghalang, baik vegetasi maupun bangunan yang berakibat pada menurunnya kualitas penghawaan pada bangunan karena pengaruh desakan dalam suatu luasan. Santosa (1997) menyebutkan bahwa "Keadaan kepadatan dapat diambil sebagai sebagian faktor penyebab adanya 'tekanan' (*stress*) pada lingkungan non fisik. 'Kepadatan bangunan', pengaruh berdesakan dalam suatu luasan yang tidak memungkinkan merupakan penyebab dari tidak tercapainya 'kenyamanan'. Kepadatan bangunan yang tinggi akan menaikkan tingkat hambatan terhadap pemakaian energi angin, sebagai salah satu energi alami untuk mencapai kenyamanan".

Fenomena pada lokasi studi adalah bangunan tertata berderet secara rapat dan tergantung pada keberadaan jalan *eksisting* sehingga kemungkinan suhu, kelembaban, dan kecepatan angin di permukiman Kampung Naga perlu diteliti lebih lanjut untuk mengetahui dengan benar kepadatan bangunan yang ditentukan oleh jarak antar bangunan mempengaruhi kenyamanan termal. Jarak antar bangunan tersebut, hanya bisa didapat melalui suatu penelitian yang berlandaskan teori ilmiah dan dilakukan dengan menggunakan fasilitas penelitian yang memadai.

Berdasarkan uraian tersebut diketahui bahwa, permukiman Kampung Naga mempunyai tata letak massa berdempetan. Berdasarkan tata letak masa tersebut, perilaku angin mempunyai pola aliran dan kecepatan bervariasi yang tergantung berdasarkan jarak antar bangunan dan keadaan jalan *eksisting*. Dalam hal ini dapat mempengaruhi kualitas kinerja penghawaan alami permukiman maupun kenyamanan fisiologis penghuni permukiman.

2. METODOLOGI

Sejumlah penghuni Kampung Naga sebagai responden berpartisipasi dalam penelitian kenyamanan termis.

Para responden diminta untuk mengisi kuesioner yang telah disiapkan sebelumnya. Dalam kuesioner tersebut diantaranya tercantum pertanyaan mengenai 'sensasi termis (suhu)' yang dirasakan responden pada saat itu. Sensasi termis tersebut menggunakan Skala Sensasi Termis dari ISO 7730-94 yang terdiri atas 7 gradasi: cold / dingin sekali (-3), cool/dingin (-2), slightly cool/agak dingin/sejuk (-1), neutral/sedang/nyaman (0), slightly warm/hangat (+1), hot/panas (+2) dan too hot/panas sekali (+3). Dalam waktu yang sama, ketika responden tengah mengisi kuesioner, peneliti (penulis) melakukan pengukuran klimatologi ruang, yakni suhu udara (T_a), kelembaban udara (RH), dan kecepatan angin (V_a).

Variabel yang digunakan pada penelitian adalah pengukuran iklim ruang yaitu suhu udara (T_a), kelembaban udara (RH), kecepatan udara (V_a), dan kuesioner pada penghuni rumah tinggal Kampung Naga. Pada penelitian ini digunakan dua macam variabel sebagai indikasi gejala penelitian yaitu;

- Variabel Terikat : Pengaruh iklim : suhu udara (T_a), kelembaban udara (RH), kecepatan angin (V_a).
- Variabel Bebas : Kenyamanan penghuni

Menurut Hang dan Li (2010) kerapatan bangunan dipengaruhi oleh jarak antar bangunan, tinggi bangunan, dan dimensi bangunan. Ketiga kondisi tersebut mempengaruhi kecepatan angin, suhu, serta kelembaban. Tetapi pada kasus rumah tinggal Kampung Naga dimensi bangunan dan ketinggian bangunan semuanya sama, sehingga yang membedakan hanyalah jarak antar bangunan. Pada penelitian ini, dikhususkan untuk meneliti kenyamanan thermal dalam pengaruh kerapatan bangunan khususnya jarak antar bangunan saja. Berikut gambaran atau formula yang didapat:

$$X = A + B + C$$



$$X = C$$

Keterangan:

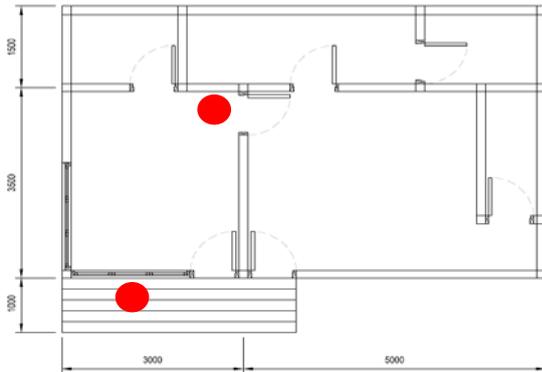
A = Tinggi Bangunan (pada kampung naga semua tinggi bangunan sama sehingga bukan faktor yang diperlukan)

B = Dimensi Bangunan (pada kampung naga semua dimensi bangunan sama sehingga bukan faktor yang diperlukan)

C = Jarak antar bangunan (pada kampung naga memiliki beberapa jarak yang berbeda cukup signifikan di beberapa titik, sehingga faktor ini perlu diteliti lebih lanjut)

Alat ukur suhu dan kelembaban pada bagian *indoor* diletakan di ruang tamu rumah Kampung Naga, sedangkan bagian *outdoor* diletakan pada bagian teras.

Populasi adalah penghuni di dalam bangunan setiap masing-masing karakter jalan.



Gambar 2. Perletakan Alat Ukur Suhu Ruang dan Kelembaban

Data yang diperoleh diolah dengan metode grafik. Data primer di tabulasi dan digambarkan secara grafik. Data yang digambarkan tersebut, data pengukuran faktor yang berpengaruh terhadap kenyamanan termal: suhu udara (T_a), kecepatan udara (V_a), dan kelembaban udara (RH). Pada setiap rumah yang menjadi objek penelitian ditentukan 2 titik ukur, yaitu *indoor* dan *outdoor*. Seluruh hasil pengukuran ditabulasikan dan dirata-ratakan dengan bantuan program Microsoft Office Excel.

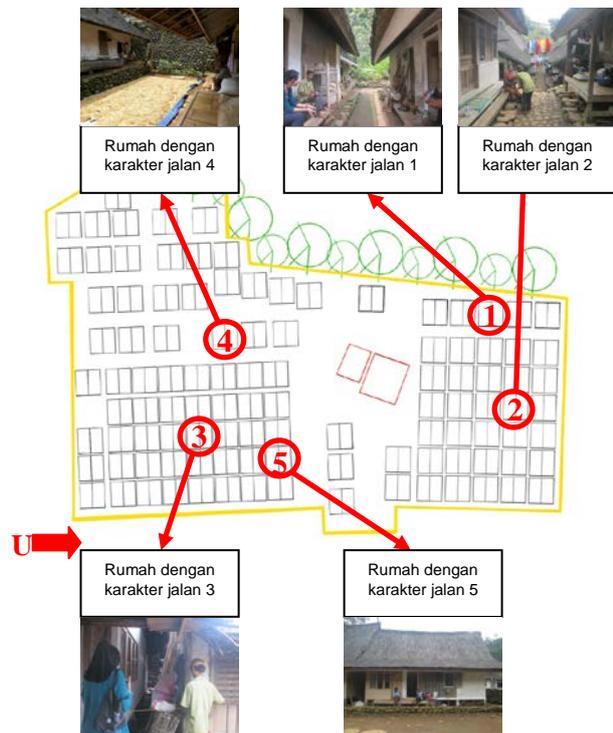
Sebagai instrumentasi pada penelitian ini digunakan alat-alat sebagai berikut:

- *Termometer* ruangan yang berfungsi untuk mengukur suhu ruangan dengan perbedaan ketinggian
- *Thermo-Hygrometer* yang berfungsi untuk mengukur kelembaban relatif udara dan temperatur udara di dalam ruangan.
- *Anemometer* yang berfungsi untuk mengukur kecepatan angin
- *Kuesioner* pribadi (*personal questionnaire*) yang digunakan untuk mendapatkan informasi pribadi dan psikologi termal responden.
- *Meteran* yang berfungsi mengukur jarak antar bangunan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah 5 rumah tinggal di dalam 1 lingkungan kampung naga yang masing-masing mewakili setiap karakter kampung tersebut. Berikut ini merupakan peta lokasi rumah-rumah jalan yang berbeda di dalam kampung naga yang diteliti.

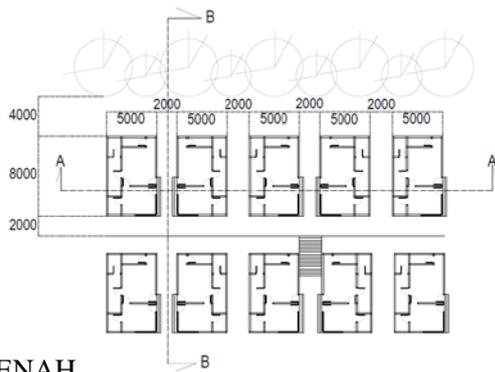


Gambar 3. Peta lokasi Secara Mikro Yang Menunjukkan Rumah-Rumah Penelitian

3.2. Analisa Karakter Jalan

3.2.1 Karakter Jalan 1



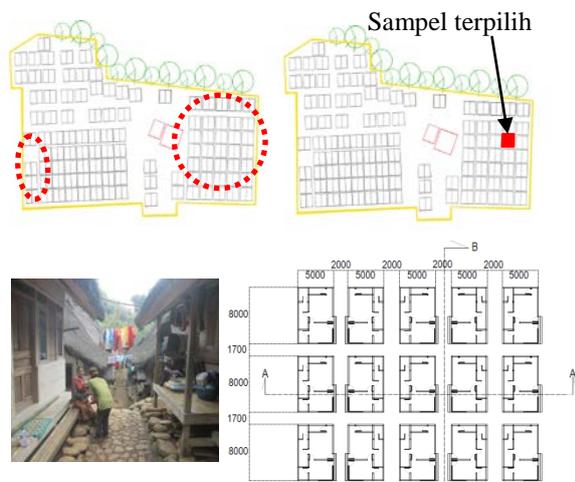


DENAH

Gambar 4. Letak Karakter Jalan 1 Pada *Site Plan* Kampung Naga dan Denah Situasi

Pada karakter jalan ini, terdapat vegetasi sebagai objek yang akan mempengaruhi kenyamanan termal. Karakter Jalan ini merupakan satu-satunya karakter jalan yang terdapat vegetasi. Diketahui bahwa vegetasi juga merupakan salah satu faktor kenyamanan thermal. Jarak dari rumah ke vegetasi lebar yaitu 4 meter dan jarak antar bangunan 2 meter.

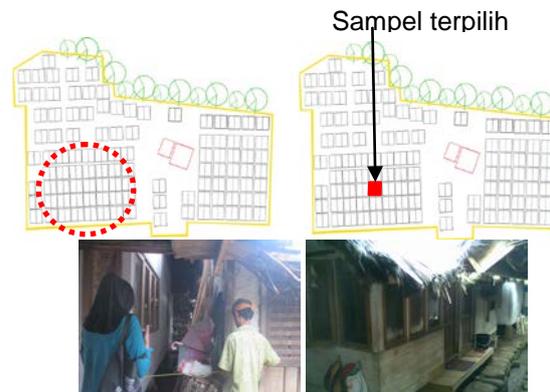
3.2.2 Karakter Jalan 2



Gambar 5. Letak Karakter Jalan 2 Pada *Site Plan* Kampung Naga dan Denah Situasi

Pada karakter jalan ini, terdapat jarak yang sedang (tidak terlalu besar/sempit) yaitu berkisar antara 1,5 meter sampai dengan 2 meter. Pada Kampung Naga peneliti akan mengambil sample penelitian karakter jalan 2 yaitu pada gambar 5. Peneliti mengambil ditengah-tengah dengan alasan karena angin semakin kedalam akan semakin berkurang diduga dibagian paling tengah lebih panas daripada bagian paling luar (selanjutnya akan dilakukan juga dengan perbandingan dengan dibagian paling luar).

3.2.3 Karakter Jalan 3

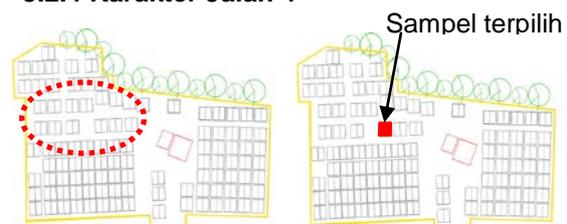


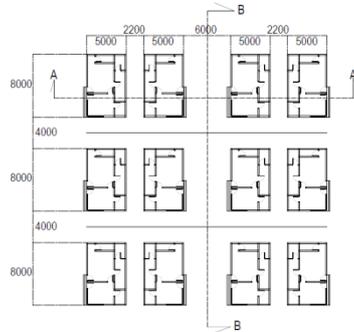
DENAH

Gambar 6. Letak Karakter Jalan 3 Pada *Site Plan* Kampung Naga dan Denah Situasi

Pada karakter jalan ini, merupakan jarak yang paling sempit di Kampung Naga ini yaitu berkisar antara 0,8 meter sampai dengan 1,2 meter. Diduga karakter jalan ini membuat rumah tinggal Kampung Naga menjadi paling tidak nyaman daripada karakter jalan lain. Pada Kampung Naga saya akan mengambil sampel penelitian karakter jalan 3 yaitu pada gambar 6. Peneliti mengambil ditengah-tengah dengan alasan karena angin semakin kedalam akan semakin berkurang diduga dibagian paling tengah lebih panas daripada bagian paling luar (selanjutnya akan dilakukan juga dengan perbandingan dengan dibagian paling luar).

3.2.4 Karakter Jalan 4



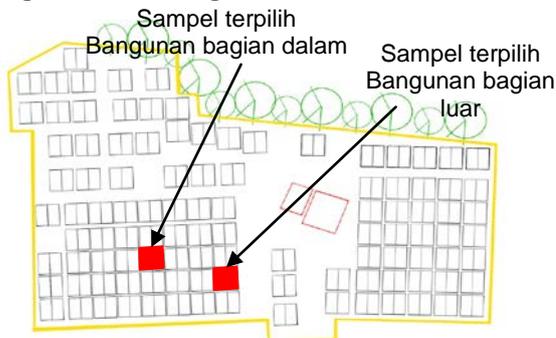


DENAH

Gambar 7. Letak Karakter Jalan 4 Pada Site Plan Kampung Naga dan Denah Situasi

Pada karakter jalan ini, merupakan jarak yang paling lebar di Kampung Naga ini yaitu berkisar antara 2,2 meter sampai dengan 6 meter. Pada Kampung Naga peneliti akan mengambil sample penelitian karakter jalan 4 yaitu pada keterangan diatas.

3.2.5 Perbandingan Rumah Bagian Dalam dengan Rumah Bagian Luar



Gambar 8. Pengambilan Sampel Dari Rumah Bagian dalam (Karakter Jalan 3) dan rumah bagaian luar (Karakter 5)

Perbandingan ini diperlukan untuk mengetahui perbedaan antara rumah yang terdapat di bagian dalam (dugaannya kurang aliran angin sehingga suhu panas dan lembab) dan rumah yang terdapat pada bagian paling luar (dugaannya ada aliran angin sehingga suhu tidak panas dan tidak lembab)

3.3. Hasil Analisa Perbandingan Karakter Jalan 1, 2, 3, dan 4 berdasarkan Thermal Comfort Estimator

3.3.1 Karakter Jalan 1

| | Indoor | Outdoor |
|-----------------|---------|---------|
| Temperatur (°C) | 25,5 | 24,8 |
| Kelembaban (%) | 79,7 | 77,5 |
| PMV Result | Neutral | Neutral |
| PPD Result | | |

Tabel 1. Hasil Analisa Karakter Jalan 1

3.3.2 Karakter Jalan 2

| | Indoor | Outdoor |
|-----------------|---------|---------|
| Temperatur (°C) | 25,1 | 25,7 |
| Kelembaban (%) | 78,8 | 79,3 |
| PMV Result | Neutral | Neutral |
| PPD Result | | |

Tabel 2. Hasil Analisa Karakter Jalan 2

3.3.3 Karakter Jalan 3

| | Indoor | Outdoor |
|-----------------|---------|---------------|
| Temperatur (°C) | 25,3 | 24,5 |
| Kelembaban (%) | 84,1 | 80,1 |
| PMV Result | Neutral | Slightly Cool |
| PPD Result | | |

Tabel 3. Hasil Analisa Karakter Jalan 3

3.3.4 Karakter Jalan 4

| | Indoor | Outdoor |
|-----------------|---------|---------|
| Temperatur (°C) | 25,2 | 24,7 |
| Kelembaban (%) | 77,4 | 74,7 |
| PMV Result | Neutral | Neutral |
| PPD Result | | |

Tabel 4. Hasil Analisa Karakter Jalan 4

3.4. Hasil Analisa Perbandingan Letak Rumah Paling Luar dengan Letak Rumah Paling Dalam berdasarkan Thermal Comfort Estimator

3.4.1 Karakter Jalan 3

| | Indoor | Outdoor |
|-----------------|---|---|
| Temperatur (°C) | 25,3 | 24,5 |
| Kelembaban (%) | 84,1 | 80,1 |
| PMV Result | Neutral | Slightly Cool |
| PPD Result |  |  |

Tabel 5. Hasil Analisa Karakter Jalan 3

3.4.2 Karakter Jalan 5

| | Indoor | Outdoor |
|-----------------|---|---|
| Temperatur (°C) | 24,4 | 24,8 |
| Kelembaban (%) | 74,6 | 73,3 |
| PMV Result | Neutral | Slightly Cool |
| PPD Result |  |  |

Tabel 6. Hasil Analisa Karakter Jalan 5

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

4.1.1 Kesimpulan Perbandingan Karakter Jalan 1, 2, 3, dan 4

Rumah karakter jalan 1, 2, 3, dan 4 memiliki kenyamanan termal yang baik pada bagian dalam bangunan (*indoor*) sesuai dengan program 'Thermal Comfort Estimator'. Rumah karakter jalan 1, 2, 3, dan 4 memiliki kenyamanan termal yang baik pada bagian luar bangunan (*outdoor*) sesuai dengan program 'Thermal Comfort Estimator', tetapi pada karakter jalan 3 kondisi kenyamanan outdoor kurang baik. Hal ini berarti desain bangunan Kampung Naga membuat suhu ruang dalam bangunannya menjadi nyaman. Dalam hal ini berarti jarak antar bangunan tidak mempengaruhi kenyamanan di dalam bangunan karena semua karakter jalan ternyata nyaman. Tetapi jarak antar bangunan mempengaruhi kenyamanan di luar bangunan, outdoor karakter jalan 3 diketahui kurang nyaman (cenderung dingin) Selain itu, vegetasi juga tidak mempengaruhi kenyamanan di dalam maupun di luar

bangunan secara signifikan dikarenakan semua karakter jalan nyaman.

4.1.2 Kesimpulan Perbandingan Letak Rumah Paling Luar dengan Letak Rumah Paling Dalam

Rumah karakter jalan 3 dan 5 memiliki kenyamanan termal yang baik pada bagian dalam bangunan (*indoor*) sesuai dengan program 'Thermal Comfort Estimator'. Rumah karakter jalan 3 dan 5 memiliki kenyamanan termal yang kurang baik (cenderung dingin) pada bagian luar bangunan (*outdoor*) sesuai dengan program 'Thermal Comfort Estimator'. Hal ini berarti desain bangunan Kampung Naga membuat suhu ruang dalam bangunannya menjadi nyaman. Dalam hal ini berarti letak bangunan tidak mempengaruhi kenyamanan di dalam bangunan karena kedua karakter jalan tersebut ternyata nyaman.

4.2. Saran/Rekomendasi

Adapun saran yang diberikan dari penelitian ini adalah:

- Diperlukan penelitian kenyamanan termal rumah tinggal Kampung Naga selanjutnya saat kondisi cuaca sedang panas (ada matahari).
- Diperlukan penelitian kenyamanan termal rumah tinggal Kampung Naga yang difokuskan pada selubung bangunan, karena diperkirakan akibat selubung bangunan tersebut dapat mengkondisikan ruang *outdoor* ke ruang *indoor* menjadi nyaman.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Aynsley, R.M., dkk., (1977), "Architectural Aerodynamic", Applied Science Publisher Ltd, England
- Hakim, Rustam et al (2003), "Komponen Perancangan Arsitektur Lanskap: Prinsip Unsur dan Apikasi Desain"
- Handayani, Krisna Dwi (2011), "Pengaruh Tata Letak Massa dan Kepadatan Bangunan Terhadap Penghawaan Alami Pada Permukiman Nelayan", ITS, Surabaya
- Hang et al (2010), "Flow mechanisms and flow capacity in idealized long-street city models. Building and Environment" University of Hongkong, Hongkong
- Karyono, Tri Harso (2001), "Teori dan Acuan Kenyamanan Termis dalam Arsitektur", PT. Catur Libra Prima, Jakarta

- Koenigsberger, O.H et al (1973), *“Manual of Tropical Housing and Building”*, Part 1 Climatic Design, Longman Group Limited, London
- Krishan, Arvin Dkk (2001), *“Climate Responsive Architecture ; A Design Handbook for Energy Efficient Buildings”*, Tata McGraw Hill, New Delhi
- Padma, Adry (2002), *“The Naga Village a Heritage from The Ancestors”*, Architecture & Communication, Bandung
- Rasyad, Eka S. (2000), *“Sustainable Environment And Architecture (SENVAR)”* UTM, Malaysia
- Soegijanto (1999), *“Bangunan di Indonesia dengan Iklim Tropis Lembab ditinjau dari aspek Fisika Bangunan”*
- Tjoandi, Mieke (2004), *“Kajian Tata Letak dan Arah Bukaannya Ruang Kelas Kaitannya dengan Kenyamanan Termal”*, Trisakti, Jakarta