

PENGARUH SUDUT JATUH SINAR MATAHARI TERHADAP KENYAMANAN TERMAL RUMAH SUSUN DI YOGYAKARTA

STUDI KASUS RUMAH SUSUN DABAG YOGYAKARTA

Lalu Muhamad Gantara Ranusman¹ dan Handoyotomo. M.S.A²

¹ Mahasiswa Jurusan Arsitektur, Universitas Islam Indonesia

² Dosen Jurusan Arsitektur, Universitas Islam Indonesia

¹Surel: 15512131@students.uui.ac.id

ABSTRAK: *Rusunawa Dabag merupakan satu dari empat unit rusunawa lainnya dari Rusunawa Sleman yang dimiliki oleh Pemda kabupaten Sleman. Terdiri dari 7 (tujuh) gedung (tower) yang dibangun secara bertahap. Rusunawa ini terletak di Jalan Nologaten, Kec. Depok, Condongcatur, Sleman, Dabag, Condongcatur, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian ini dilakukan untuk membuat evaluasi pasca huni (indicative level) performa bangunan dari segi termal Rumah Susun Dabag Yogyakarta. Metode penelitian yang digunakan adalah dengan studi pustaka, pengumpulan data melalui data gambar bangunan eksisting serta pengamatan bangunan yang menghasilkan data fisik meliputi lokasi, tata letak bangunan, tata ruang, serta, ; pengamatan latar belakang lingkungan yang menghasilkan data non-fisik mencakup perkembangan lingkungan Rumah Susun, pengelolaan Rumah Susun, serta perilaku pengguna. Hasil analisis mengungkapkan bahwa suhu termal di unit hunian Rusunawa Dabag tidak sesuai dengan standar SNI 6390 : 2011. Standar suhu termal berkisar antara 24-27°C sedangkan suhu di unit Rusunawa Dabag berkisar 29 – 33 °C. Hasil pengolahan data membuktikan bahwa perbedaan orientasi unit bangunan pada Rusunawa Dabag berpengaruh terhadap suhu termal secara cukup signifikan. Adapun perbedaan suhu termal hanya sedikit. Unit yang berorientasi ke Utara memiliki suhu terendah dan unit yang berorientasi ke Barat memiliki suhu tertinggi.*

Kata kunci : *Rumah Susun, Kenyamanan Termal, Shading, Jendela*

PENDAHULUAN

Dampak dari perkembangan Kota Yogyakarta adalah pada penambahan jumlah penduduk Kota Yogyakarta. Hal ini menyebabkan peningkatan kebutuhan terhadap hunian yang layak bagi seluruh lapisan masyarakat Yogyakarta. Di sisi lain, ketersediaan lahan bagi permukiman semakin terbatas. Selain kendala tersebut, kendala lain adalah keterbatasan perekonomian masyarakat. Pemerintah tidak mungkin memberikan subsidi secara menyeluruh kepada masyarakat, jika dilihat dari besarnya jumlah masyarakat menengah ke bawah dan terbatasnya dana yang dimiliki oleh pemerintah. Suatu alternatif sebagai solusi yang tepat diperlukan untuk mengatasi kendala-kendala tersebut, salah satunya yaitu dengan pembangunan Rumah Susun Sederhana Sewa (Rusunawa).

Sejarah rumah susun di Indonesia, dimulai sejak tahun 1980, diawali dengan didirikannya rumah susun di Kelurahan Kebon Kacang, Kecamatan Tanah Abang Jakarta, terletak di pusat kota. Kemudian, pembangunan rumah susun ini menyebar ke berbagai kota besar lainnya di Indonesia seperti Surabaya, Bandung, Semarang, Yogyakarta, Surakarta, dan kota-kota lainnya. Pembangunan rumah susun ini merupakan gagasan dasar untuk menata kota yang padat penduduknya dengan lahan sangat terbatas dan dinilai sudah tidak memenuhi syarat lagi untuk dihuni.

Rusunawa Dabag merupakan satu dari empat unit rusunawa lainnya dari Rusunawa Sleman yang dimiliki oleh Pemda kabupaten Sleman. Terdiri dari 7 (tujuh) gedung (tower) yang dibangun secara bertahap.

Namun seiring berjalannya penghunian rumah susun ditemukan berbagai masalah seperti shading pada bangunan Blok A dan C ini belum berfungsi secara optimal sehingga intensitas cahaya langsung yang masuk menjadi banyak sehingga membuat unit hunian pada Rusunawa ini menjadi panas, lalu orientasi masa bangunan Blok A dan C yang menghadap kearah timur dan barat menyebabkan suhu ruangan pada massa Blok A dan C menjadi lebih ting dibandingkan dengan massa Blok B dan D. Alasan peneliti melakukan evaluasi purna huni karera sejak difungsikannya rumah susun sewa belum pernah dilakukan evaluasi purna huni akibatnya sulit memetakan masalah-masalah yang muncul setelah bangunan dihuni.

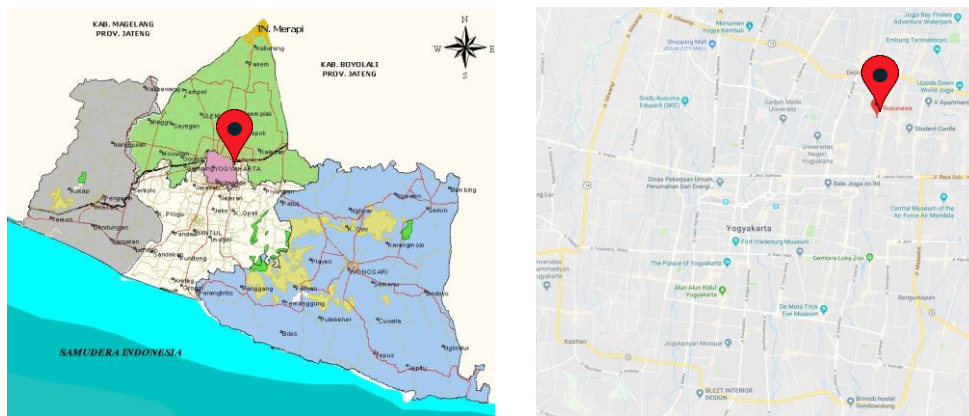
Ketiadaan informasi hasil evaluasi menyebabkan kesulitan merumuskan strategi untuk menuntaskan permasalahan pada rumah susun sewa yang menghambat performansi rusunawa. Oleh karena itu, rekomendasi evaluasi purna huni sangat dibutuhkan untuk menilai hubungan antar elemen dalam sistem bangunan, sistem lingkungan, sistem kegiatan dan juga terhadap tujuan dan sasaran penggunaan bangunan yang telah ditetapkan guna mengetahui sejauh mana performansi rumah susun

Penelitian ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan:

1. Apakah suhu ruangan pada rumah susun Dabag sudah memenuhi standar kenyamanan termal menurut SNI ?
2. Bagaimana vertikal shading dan horizontal shading yang baik untuk mengurangi suhu ruangan di rumah susun Dabag?

METODE PENELITIAN

Objek penelitian ini dilakukan di Rumah Susun Dabag Yogyakarta. Lokasi ini dipilih karena Rumah Susun ini memiliki massa bangunan yang berorientasi kearah timur dan barat yang dapat menyebabkan bangunan ini terpapar radiasi matahari dalam jumlah yang banyak dan dalam jangka waktu yang lama .



Gambar 20. Peta Provinsi Yogyakarta dan Lokasi Rumah Susun Dabag
Sumber: <http://dppka.jogjaprov.go.id>

Penelitian dilakukan dengan pengamatan objek dan pengukuran. Pengamatan objek untuk mengetahui ruangan-ruangan yang terpapar sinar matahari dalam jangka waktu yang lama. Dalam proses penelitian, penulis menggunakan metode kuantitatif.

Sampel yang diambil pada lantai 2 dan 5 (atas,bawah) pada masing-masing Blok A,B,C,D. Pemilihan unit berdasarkan orientasi keempat arah mata angin di dua kategori lantai (atas,bawah). Instrumen yang digunakan adalah envirometer untuk mengukur suhu

Sustainability in Architecture

termal, kelembaban dan kecepatan angin. Pengukuran diperoleh berdasarkan pengukuran pada tiga waktu yaitu pukul 09.00 wib, 12.00 wib, 03.00 wib. Pada saat pengukuran posisi jendela terbuka seluruhnya. Pengukuran dilakukan di ruang keluarga unit hunian.

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif. Tugas dalam mendeskripsikan data terdiri dari mengumpulkan data mentah, memindahkan dan memasukan data, pengolahan data, menyamakan dengan standar yang ada, merumuskan hasil temuan, menganalisis data, serta melengkapi data akhir yang merupakan tahap pembahasan dari semua unsur pengumpulan data yang dilakukan yaitu studi dokumentasi, serta pengukuran yang menggunakan alat Meteran dan Thermometer. Hasil pengukuran diolah terlebih dahulu lalu dianalisis setelah itu dibandingkan dengan standar kenyamanan termal sesuai SK SNI No 03-6572-2001 lalu data yang sudah ada dianalisis menggunakan sunchart untuk merumuskan rekomendasi. Setelah proses itu selesai lalu dibuatkan kesimpulannya serta di tambahkan rekomendasi atau solusi dari hasil penelitian.

Dalam penelitian ini terdiri dari tiga variabel bebas dan tiga variable kontrol. Dua variable bebas yang terdiri dari orientasi dan dimensi bukaan. Sedangkan variable control terdiri dari lantai, bentuk dan posisi. Adapun pengukuran variabel dan formulasinya sebagai berikut:

1. Variabel Bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang menyebabkan atau mempengaruhi, yaitu faktor-faktor yang diukur, dimanipulasi atau dipilih oleh peneliti untuk menentukan hubungan antara fenomena yang diobservasi atau yang diteliti. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah:

- a. Orientasi
- b. Dimensi Bukaan
- c. Shading

2. Variabel Kontrol

Variabel terikat adalah factor-faktor yang diobservasi dan diukur untuk menentukan adanya pengaruh variable bebas, yaitu factor yang muncul, atau tidak muncul, atau berubah sesuai dengan yang diperkenalkan oleh peneliti. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah:

- a. Lantai
- b. Bentuk
- c. Posisi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran Pertama (cerah)

Tanggal	Blok	Level Lantai	Jam	Kenyamanan Termal		
				Suhu (°C)	Kec. Angin (m/s)	Kelembaban(%)
22 Nov	A	2	09.00	30.1	0,97	57.7
		5		30.8	1.20	58,8
	B	2	29.8	0,97	58.6	
		5	29.9	1.11	58,1	
	C	2	31.3	1,77	51,3	
		5	31.1	2.21	54.8	
	D	2	30.1	2.4	56.6	
		5	30.4	2.32	55.4	
	A	2	12.00	32.5	0,98	53,4
		5		32.6	1.34	53,2
	B	2	32.1	0.97	55.0	
		5	31.5	1,07	55,4	

	C	2		31.5	0.98	55.0
		5		31.8	1.35	55.7
	D	2		31.5	1.10	57.7
		5		31.7	1.40	56.1
	A	2	15.00	33.3	0.98	51.7
		5		33.1	1.13	52.8
	B	2		32.4	0.97	53.6
		5		32.5	1.02	53.1
	C	2		32	1.82	45.5
		5		32.4	2.46	48.7
	D	2		32.1	2.7	53.5
		5		32.4	2.34	52.5

Pengukuran Kedua (Cerah)

Tanggal	Blok	Level Lantai	Jam	Kenyamanan Termal		
				Suhu (°C)	Kec. Angin (m/s)	Kelembaban(%)
1 Des	A	2	09.00	29.9	0,00	65,9
		5		29.4	0,00	67,8
	B	2		29.2	0,00	67,1
		5		29.2	0,00	67,2
	C	2		30.1	0,98	68,2
		5		29.9	0,97	67,5
	D	2		30.0	0,00	69,9
		5		30.3	0,89	64,4
	A	2	13.00	32.4	0,97	51,9
		5		32.9	0,98	52,1
	B	2		31.2	0,97	54,4
		5		31.9	1,02	55,0
	C	2		31.4	0,98	55,0
		5		31.7	1,35	55,6
	D	2		31.8	0,97	57,6
		5		31.8	1,07	56,4
	A	2	15.00	33,1	0,98	51,3
		5		33,2	1,13	50,9
	B	2		32,4	0,97	52,7
		5		32,5	0,98	53,0
	C	2		31,9	1,24	45,9
		5		32,2	2,02	46,5
	D	2		32,1	1,24	53,3
		5		31,9	2,34	52,4

Pengukuran Ketiga (Cerah berawan)

Tanggal	Blok	Level Lantai	Jam	Kenyamanan Termal		
				Suhu (°C)	Kec. Angin (m/s)	Kelembaban(%)
18 Des	A	2	09.00	29.1	0,00	66,8
		5		29.4	0,97	68,5
	B	2		28,7	0,00	69,0
		5		28,9	0,00	69,2
	C	2		29,9	0,98	68,2

Sustainability in Architecture

		5		29,9	0,97	69,4
	D	2		29,3	0,00	68,9
		5		29,5	0,89	67,5
	A	2	13.00	31,3	0,97	54,8
		5		31,8	0,98	55,0
	B	2		31,2	0,00	56,3
		5		31,1	0,97	55,9
	C	2		30,8	0,98	57,0
		5		31,0	1,35	56,6
	D	2		30,0	0,97	59,1
		5		30,4	0,98	58,4
	A	2	15.00	31,9	1,13	50,3
		5		32,2	1,13	49,9
	B	2		31,2	0,97	52,9
		5		31,5	0,98	52,1
	C	2		30,9	0,97	53,0
		5		31,2	0,97	52,8
	D	2		30,8	0,00	53,9
		5		31,0	0,00	54,2

Dari hasil pengukuran diatas dapat dibandingkan suhu udara masing-masing blok Rumah Susun yaitu antara blok A,B,C, dan D yang menghadap ke utara,selatan dan timur, barat,maka untuk pengukuran pertama pada bulan september 2018, diperoleh keadaan sebagai berikut :

Pengukuran pertama (22 november)

- Blok A (sebelah barat) memiliki suhu tertinggi pada pukul 15.00 dengan suhu 33,3 dan suhu terendah pada pukul 09.00 dengan suhu 30,1.
- Blok B (sebelah selatan) memiliki suhu tertinggi pada pukul 15.00 dengan suhu 32.5 dan suhu terendah pada pukul 09.00 dengan suhu 29.8.
- Blok C (sebelah timur) memiliki suhu tertinggi pada pukul 15.00 dengan suhu 32.4 dan suhu terendah pada pukul 09.00 dengan suhu 31,1.
- Blok D (sebelah utara) memiliki suhu tertinggi pada pukul 15.00 dengan suhu 32.4 dan suhu terendah pada pukul 09.00 dengan suhu 30,1.

Pengukuran Kedua (1 desember)

- Blok A (sebelah barat) memiliki suhu tertinggi pada pukul 15.00 dengan suhu 33,2 dan suhu terendah pada pukul 09.00 dengan suhu 29,4.
- Blok B (sebelah selatan) memiliki suhu tertinggi pada pukul 15.00 dengan suhu 32.5 dan suhu terendah pada pukul 09.00 dengan suhu 29.2.
- Blok C (sebelah timur) memiliki suhu tertinggi pada pukul 15.00 dengan suhu 32.2 dan suhu terendah pada pukul 09.00 dengan suhu 29.9.
- Blok D (sebelah utara) memiliki suhu tertinggi pada pukul 15.00 dengan suhu 31,2 dan suhu terendah pada pukul 09.00 dengan suhu 29,3.

Pengukuran Ketiga (18 desember)

- Blok A (sebelah barat) memiliki suhu tertinggi pada pukul 15.00 dengan suhu 32,2 dan suhu terendah pada pukul 09.00 dengan suhu 29,1.
- Blok B (sebelah selatan) memiliki suhu tertinggi pada pukul 15.00 dengan suhu 31,5 dan suhu terendah pada pukul 09.00 dengan suhu 28,7.
- Blok C (sebelah timur) memiliki suhu tertinggi pada pukul 15.00 dengan suhu 31,2 dan suhu terendah pada pukul 09.00 dengan suhu 29,9.
- Blok D (sebelah utara) memiliki suhu tertinggi pada pukul 15.00 dengan suhu 31,0 dan suhu terendah pada pukul 09.00 dengan suhu 30,0.

Hasil pengolahan data membuktikan bahwa perbedaan orientasi unit bangunan pada Rusunawa Dabag berpengaruh terhadap suhu termal secara. Namun selisih perbedaan suhu tidak terlalu jauh. Suhu yang paling tinggi berada di posisi barat, sedangkan suhu yang paling rendah berada di posisi Utara. Keempat posisi tersebut dinyatakan tidak memenuhi standar kenyamanan termal sebagaimana disebutkan dalam SNI 6390 : 2011 bahwa suhu dalam ruangan yang nyaman 24° C hingga 27° C. Hasil penelitian membuktikan terdapat hubungan yang cukup signifikan antara orientasi unit dan suhu termal walaupun selisih suhu tidak begitu jauh. Dapat dilihat dari pengolahan data diatas bahwa suhu ruangan tertinggi yakni pada massa blook A pada bulan september 2018 pada pukul 15.00. adapun faktor yang mempengaruhi suhu ruangan pada Blok A tersebut antara lain orientasi masa bangunan yang menghadap kearah timur barat sehingga masa Blok A pada rumah susun ini terpapar sinar matahari dengan intensitas yang cukup banyak dan dalam waktu yang lama. Selain itu tingginya suhu pada bangunan ini dipengaruhi oleh banyaknya intensitas cahaya yang masuk kedalam ruangan yang dikarenakan oleh shading pada bangunan ini tidak mampu menghalangi radiasi matahari yang masuk kedalam ruangan. Maka dari itu perlu adanya analisa shading dan orientasi terbaik untuk bangunan rumah susun ini.

Analisis Shading dan Sirip masa A menggunakan sunchart 8 derajat selatan (Masa dengan suhu tertinggi)

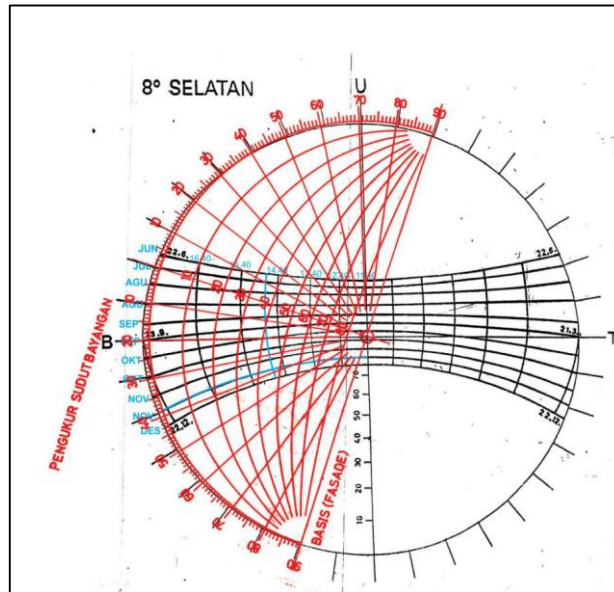
1. Menentukan waktu tengah hari sesungguhnya dan menentukakn titik waktu tengah hari sesungguhnya pada pukul 3 sore tanggal 22 November 2018

$$WTS = 12.00 - (110 - 105) \times 4$$

$$= 12.00 - (5) \times 4$$

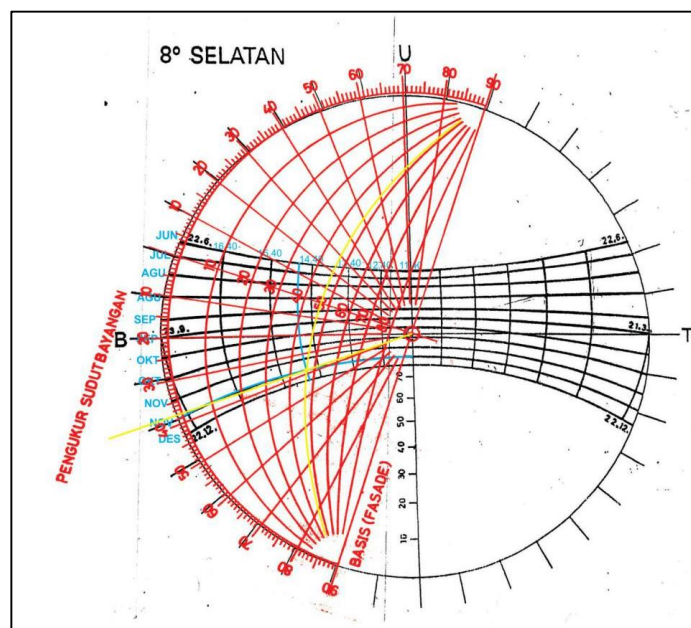
$$= 12.00 - 20 = 11.40$$

2. Menentukan orientasi fasade terhadapmatahari.



Masa blok A pada bangunan rumah susun dabag menghadap kearah barat dengan kemiringan 20 derajat dari arah utara.

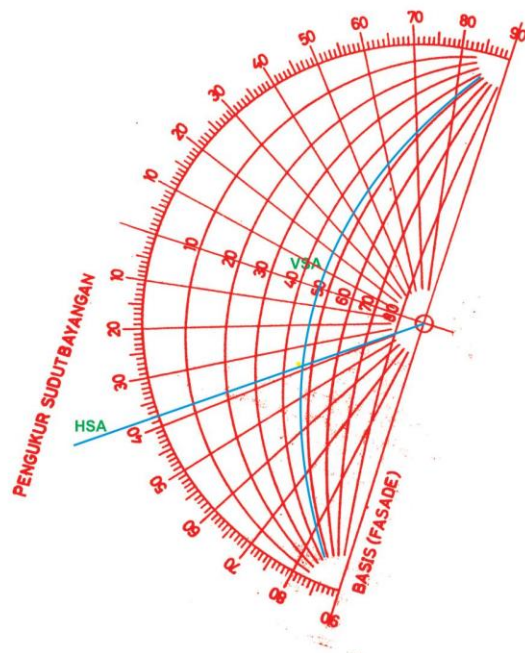
3. Menentukan sudut VSA dan HSA



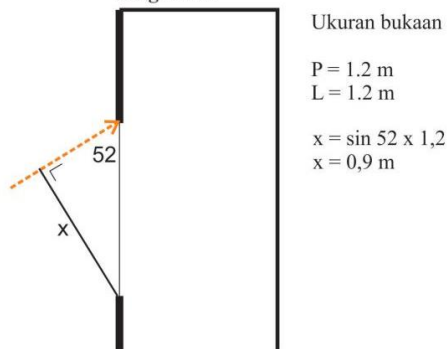
VSA = Vertical Shadow Angle = 47

HSA = Horizontal Shadow Angle = 52

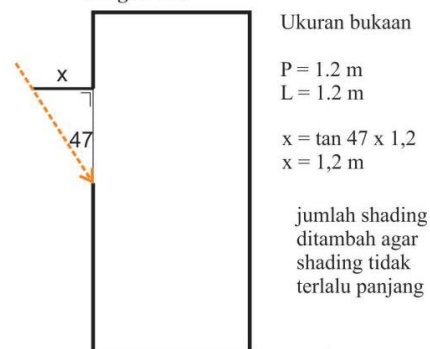
4. Menentukan shading dan sirip dengan sudut VSA dan HSA



Perhitungan panjang sirip dengan hsa



Perhitungan panjang shading dengan vsa

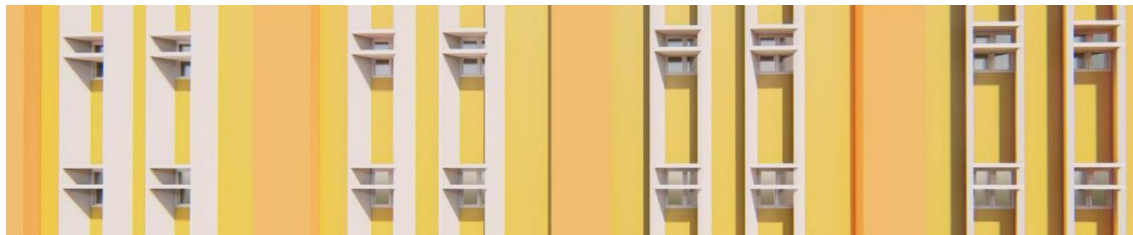


KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Hasil analisis mengungkapkan bahwa suhu termal di unit hunian Rusunawa Dabag tidak sesuai dengan standar SNI 6390 : 2011. Standar suhu termal berkisar antara 24-27°C sedangkan suhu di unit Rusunawa Dabag berkisar 29 – 33 °C. Hasil pengolahan data membuktikan bahwa perbedaan orientasi unit bangunan pada Rusunawa Dabag berpengaruh terhadap suhu termal secara cukup signifikan. Adapun perbedaan suhu termal hanya sedikit. Unit yang berorientasi ke Utara memiliki suhu terendah dan unit yang berorientasi ke Barat memiliki suhu tertinggi.

Rekomendasi Desain sirip dan shading Blok A pada bulan November dan Desember

Sustainability in Architecture



- Menambah sirip pada tiap sisi bukaan dengan kemiringan 36 derajat dengan panjang sirip 0,9 meter
- Menambah shading dengan panjang 1,2 meter. Ukuran panjang shading 1,2 meter terlalu panjang dan kurang estetik untuk dilihat. Maka perlu adanya pembagian panjang shading yang membagi bukaan menjadi dua bagian.



DAFTAR PUSTAKA

- Erisa Weri Nydia, Rachmat Kurnia, Arief Firmansyah, Ricky Pratama: Bentuk dan Tata Massa Bangunan Terhadap Kenyamanan Termal Cihampelas walk Dalam Konteks *Sustainable Design*, Bandung, 2014
- Ching, Francis.DK. ; 2000; Arsitektur Bentuk, Ruang dan Tatanan/Edisi Kedua; Erlangga; Jakarta
- Lechner, Norbert. (1991). *Heating, Cooling, Lighting: Design Methods for Architect*. Washington DC: Braun-Brumfield, Inc
- Lippsmeier, Georg. (1980). *Tropenbau: Building in the Tropics*. Munchen: Callwey
- George Lippsmeier, 1994, Bangunan Tropis, trans Syahmir Nasution, Penerbit Erlangga, Edisi ke-2, Jakarta
- SNI T-14-1993-03, 2011, Standar Kenyamanan Termal di Indonesia, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Nu Laela Latifah, 2015, Fisika Bangunan 1, Griya Kreasi, Jakarta.
- Nugroho, M.A., 2011, A Preliminary Study of Thermal Environment in Malaysia's Terraced Houses, *Journal and Economic Engeneering*, vol 2 no 1, 25-28.
- Soetiadji Setyo, 1986, Anatomi Tampak, Penerbit Djambatan, Jakarta.
- Sugini, 2004, Pemaknaan Istilah- Istilah Kualitas Kenyamanan Thermal Ruang Dalam Kaitan dengan Variabel Iklim Ruang, *Jurnal Logika*, Vol. 1 no 2, 3-17.
- PERGUB DKI Jakarta No.38 tahun 2012, 2012, Bangunan Gedung Hijau, Gubernur Provinsi DKI Jakarta, Jakarta

Kiki Amelia, 2013, Pengaruh Orientasi Bangunan Terhadap Kenyamanan Termal Pada Perumahan Di Bandung, Jurnal dari Universitas Katolik Parahyangan, Bandung
Heinz Frick, 2008, Ilmu Fisika Bangunan, Kanisius, Yogyakarta
Francis D. K. Ching: Architecture Form, Space, and Order, 2007
<http://usa.autodesk.com/ecotect-analysis>.
<http://dppka.jogjaprovo.go.id>