

## KAJIAN PENGHAWAAN ALAMI PADA BUKAAN RUMAH TINGGAL DIPERMUKIMAN PADAT PENDUDUK

Jundi Jundullah Afgani<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta,  
Jalan Cempaka Putih Tengah No. 27 Jakarta Pusat, 10510  
\*jundi.jundullah@umj.ac.id

Diterima: 11-12-2022

Direview : 14-12-2022

Direvisi : 31-01-2022

Disetujui: 17-03-2023

**ABSTRAK.** Penghawaan alami merupakan kebutuhan penting bagi sebuah bangunan, maupun pengguna dari bangunan tersebut. Dengan menggunakan penghawaan alami dan system ventilasi udara yang baik akan berdampak pada kenyamanan termal didalam ruang dan membuat sebuah ruang menjadi lebih sehat karena pergerakan udara didalam ruang berjalan dengan baik, untuk memberikan kenyamanan bagi ruang-ruang di dalam rumah saat ini penghawaan alami sering dianggap tidak penting karena dapat ditanggulangi oleh penghawaan buatan, sehingga banyak sekali rumah-rumah yang ada sangat tergantung pada penghawaan buatan seperti kipas, Air Condition (AC) dan lain-lain,. tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kondisi penghawaan alami pada rumah tinggal di permukiman padat penduduk dan memberikan solusi agar penghawaan alami pada rumah tinggal di permukiman padat penduduk bisa maksimal sesuai dengan ketentuan standart SNI. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif yang didalamnya terdapat studi literature guna mendapatkan referensi sebagai dasar yang ada, selain itu penelitian ini juga menggunakan metode observasi secara langsung guna mendapatkan data-data yang ada seperti jenis dan ukuran dari jendela maupun ventilasi udara. Hasil yang didapat dari penelitian ini menunjukkan bahwa dimensi-dimensi dari jendela maupun ventilasi pada rumah tinggal masih belum memenuhi standart SNI, sehingga perlu adanya penambahan jumlah jendela dan ventilasi untuk memenuhi kebutuhan penghawaan alami pada rumah tinggal, dan juga kebutuhan udara segar yang masuk melalui ventilasi sebesar 40,42. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi atau dapat menjadi acuan untuk rumah-rumah yang ada.

**Kata kunci:** Penghawaan alami, Kenyamanan termal, Ventilasi, Rumah.

**ABSTRACT.** *Natural ventilation is an important need for a building, as well as the users of the building. By using natural ventilation and a good air ventilation system will have an impact on the thermal comfort in the room and make a room healthier because the movement of air in the room works well, to provide comfort for the rooms in the house today natural ventilation is often considered not important because it can be solved by artificial ventilation, so many houses that exist are very dependent on artificial ventilation such as fans, Air Condition (AC) and others. The purpose of this research is to find out the conditions of natural ventilation in houses living in densely populated settlements and to provide solutions so that natural ventilation in houses living in densely populated settlements can be maximized in accordance with the provisions of the SNI standard. This research uses a descriptive quantitative method in which there is a literature study to obtain references as an existing basis, in addition to this, this research also uses a direct observation method to obtain available data such as the type and size of windows and air vents. The results obtained from this research show that the dimensions of windows and ventilation in residential houses still do not meet SNI standards, so there is a need to increase the number of windows and ventilation to meet the needs of natural ventilation in residential houses, and also the need for fresh air entering through the ventilation is 40,42. the results of this research are expected to be material for evaluation or can be a template for existing houses.*

**Keywords:** *Natural Ventilation, thermal comfort, ventilation, house.*

### PENDAHULUAN

Sebagai sebuah ibu kota, Jakarta seperti sebuah magnet bagi kota-kota di sekitarnya maupun bagi desa-desa yang ada di pulau Jawa maupun diluar pulau Jawa, masyarakat

datang ke Jakarta untuk bekerja dan menetap di kota sehingga kota menjadi sangat padat, tingginya antusiasme masyarakat datang ke Jakarta dan menetap menyebabkan tidak adanya lahan terbuka hijau, dan membuat sebuah permukiman atau daerah menjadi

sangat padat. Kondisi lingkungan yang semakin padat dan pola hunian yang tidak diawasi akan menjadi penghambat aliran udara (Prianto, 2001).

Menurut (Karyono, 2016) kawasan perkotaan atau wilayah urban dapat dicirikan dengan tingkat kerapatan jarak antar bangunan, tingkat kerapatan bangunan pada wilayah kota jauh lebih tinggi dibandingkan dengan wilayah rural yang saat ini masih didominasi daerah hijau dan area terbuka. tingkat kepadatan bangunan yang tinggi berarti akan membuat ruang terbuka menjadi kecil dan juga kecepatan angin pada kawasan kota tersebut juga akan berkurang dan secara rata-rata akan lebih rendah jika dibandingkan dengan kawasan rural yang masih sangat terbuka.

Iklim tropis hangat-basah (lembab) ditandai dengan kelembapan relatif yang tinggi, (biasanya sekitar 90%) dengan hujan yang deras dan juga rata-rata suhu sepanjang tahun lebih dari 17,77°C dan bisa mencapai 37,78°C pada musim panas. Pada daerah daratan tinggi biasanya lebih variasi baik itu pada rentang suhu harian (*diurnal temperature*) ataupun pada suhu tahunan (*annual temperature*) jauh lebih rendah jika kita bandingkan dengan yang berada di daerah tropis kering (Idham, 2016)

Iklim tropis lembab biasanya digambarkan dengan hujan dan tingkat kelembapan yang tinggi serta suhu yang hampir tinggi. Angin yang sedikit bertiup dengan arah yang berlawanan pada musim hujan dan juga musim kemarau. Sedangkan radiasi matahari sedang dan pertukaran panas yang kecil karena tingginya tingkat kelembapan (Frick, 2006).

Padatnya suatu permukiman membuat pergerakan udara menjadi tidak berjalan dengan baik, sehingga membuat ruang dalam pada rumah-rumah yang ada dipermukiman menjadi meningkat, menurut Frick Heinz 2008, peran ventilasi alami ini berfungsi sebagai media pergantian udara didalam ruangan, memasukkan angin secara terus menerus kedalam ruang sebagai proses pergantian udara, dapat mempersejuk udara di dalam ruangan.

Peran penghawaan alami sangat penting bagi rumah-rumah yang ada diperkotaan mengingat bahwa pergerakan udara di kota sangat minim dikarenakan banyaknya bangunan tinggi dan juga pertumbuhan permukiman yang tidak terkontrol, dengan sistem pengudaraan

ventilasi alami yang baik maka akan tercipta kenyamanan ruang bagi rumah-rumah yang ada dipermukiman padat penduduk.

Dengan menentukan desain dan dimensi bukaan yang tepat pada jendela maupun ventilasi dan sesuai dengan standart yang ada diharapkan dapat membuat pergerakan udara dapat berjalan dengan baik dari sisi luar bangunan ke dalam bangunan maupun sebaliknya.

## **METODE PENELITIAN**

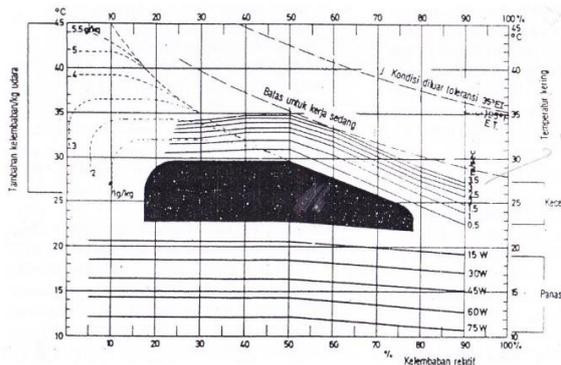
Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu kuantitatif deksriptif, untuk data penelitian merupakan hasil observasi langsung terhadap objek rumah tinggal yang ada dipermukiman padat penduduk dan dilanjutkan dengan melakukan pengukuran dilapangan, data yang didapat kemudian diolah dan kemudian dibandingkan dengan standart yang berkaitan dengan penghawaan alami pada rumah tinggal. Identifikasi hasil data untuk mengetahui faktor penghawaan alami pada rumah tinggal.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Kenyamanan Termal**

Kenyamanan termal merupakan suatu keadaan yang berhubungan dengan alam yang dapat mempengaruhi manusia dan dapat dikendalikan oleh arsitektur (Snyder,1989). Menurut karyono (2001), kenyamanan dalam kaitannya dengan bangunan dapat didefinisikan sebagai suatu keadaan dimana dapat memberikan perasaan nyaman dan menyenangkan bagi penghuninya.

Menurut (Lippsmeier, 1994) tujuan dari setiap perencanaan adalah untuk menciptakan kenyamanan maksimum bagi manusia, untuk saat ini tidak ada tolak ukur yang obyektif untuk kenyamanan. Hanya melalui percobaan-percobaan dengan melibatkan banyak orang dari lingkungan yang berbeda-beda saja sehingga dapat diambil sebuah kesimpulan dan dapat menjadi pedoman dasar.



Gambar 1. Bioclimatic Chart  
(Sumber: Lippmeier, 1994)

Mom and Wiesebron melakukan penelitian di Bandung (6°LS), Indonesia dan menentukan batas kenyamanan termal yang dibagi menjadi 5 tingkatan (Karyono 1996) :

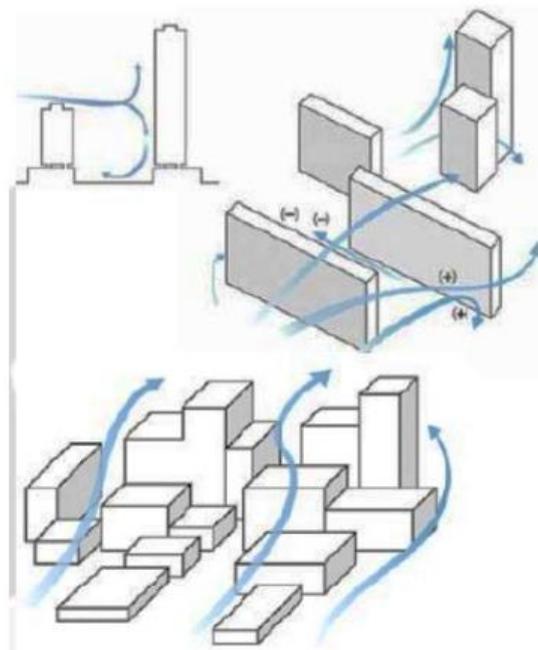
Tabel 1. Batas Kenyamanan Termal menurut Mom&Wiesebron

Tingkatan	Rentang Efektif (TE)	Temperature
Dingin tidak nyaman	20.0°C – 20.5°C	
Sejuk Nyaman	20.5°C – 22.8°C	
Nyaman Optimal	22.8°C – 25.8°C	
Hangat Nyaman	25.8°C – 27.1°C	
Panas	>27.1°C	

Sumber :Lippmeier 1994

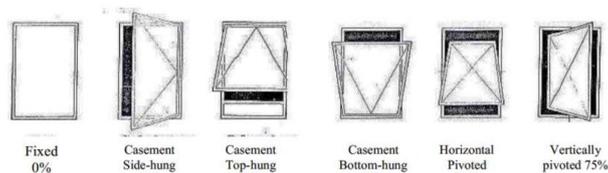
### Penghawaan Alami

Peran ventilasi alami ini berfungsi sebagai media pergantian udara didalam ruangan, memasukkan angin secara terus menerus kedalam ruang sebagai proses pergantian udara dapat mempersejukkan udara di dalam ruang (Frick Heinz, 2008)



Gambar 2. Sirkulasi Udara  
(Sumber: Henry Feriadi, 2012)

Menurut Szokolay (1980) dalam 'Manual of Tropical Housing and Building' menyebutkan kenyamanan sangat bergantung pada variabel iklim, seperti radiasi akibat paparan matahari, suhu udara, kelembaban udara, dan juga kecepatan angin di sekitar bangunan.



Gambar 3. Desain Bukaannya Ventilasi  
(Sumber: Becket, HE, 1974, Godfrey, JA)

Kecepatan aliran udara adalah kecepatan Bergeraknya udara dan merupakan faktor yang penting dalam kenyamanan termal karena manusia pada umumnya sangat sensitif terhadap hal tersebut. udara yang berhenti didalam sebuah bangunan secara artifisial dipanaskan akan dapat menyebabkan penghuni bangunan merasa pengap. selain itu ha ini juga dapat menyebabkan bau yang tidak diharapkan. Udara yang bergerak meskidalam keadaan hangat ataupun lembab dapat menyebabkan kehilangan panas melalui proses konveksi tanpa disertai adanya perubahan suhu udara ruangan, peningkatan pergerakan udara dapat dicapai dengan melakukan aktivitas fisik.

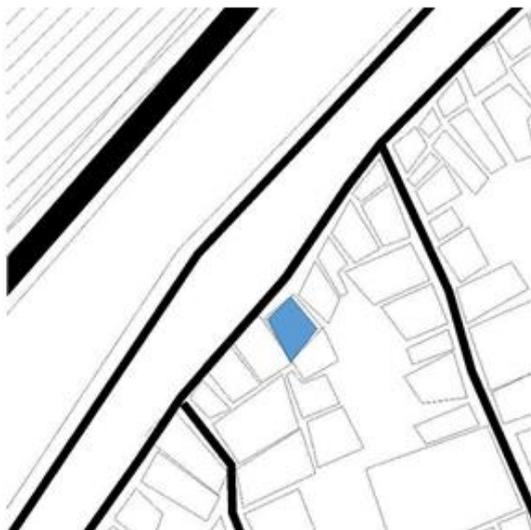
Secara umum pola angin ditentukan oleh pembagian tekanan atmosfer udara, namun secara khusus dapat juga ditentukan oleh beberapa faktor seperti waktu siang dan malam (angin laut atau angin darat) dan juga ketinggian dari permukaan tanah.

Tabel 2. Kecepatan Angin

Kecepatan Angin(m/det)	Sensation
Kurang dari 0.25	Tidak terasa
0.25 – 0.50	Menyenangkan
0.50 – 1.00	Terasa Angin
1.00 – 1.50	Hembusan Angin
Lebih dari 1.50	Angin yang mengganggu

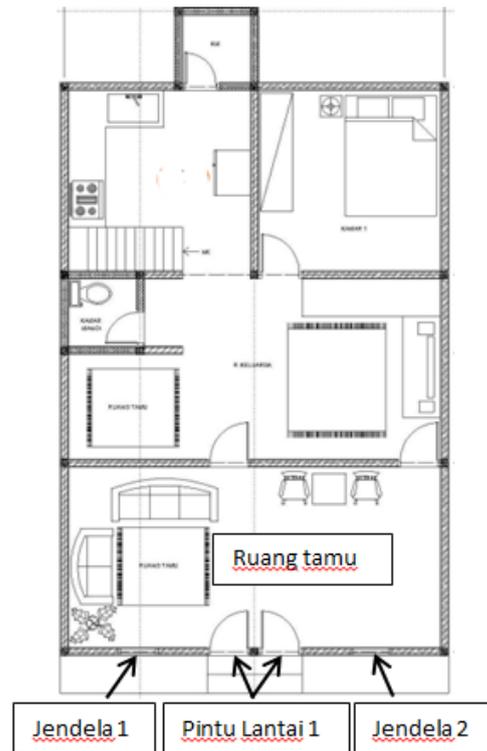
Sumber :Szkolay 1980

Jika rata-rata suhu berbeda beberapa derajat di atas zona nyaman dan perbedaan suhu terendah dan tertinggi dibawah 10°C maka pergerakan udara dapat digunakan untuk mencapai tingkat kenyamanan. Pergerakan udara yang terjadi dapat mengurangi suhu yang terasa di kulit sekitar 2°C dan pergerakan suhu pada bangunan dengan massa sedang dengan perlindungan dari matahari yang baik. Kipas pada langit-langit sebuah bangunan dapat digunakan untuk mendapatkan pergerakan udara walaupun tidak dibantu dengan pergantian udara dari ruang luar, cara ini dapat berguna disiang dan sore hari ketika suhu ruang luar berada di atas zona nyaman.

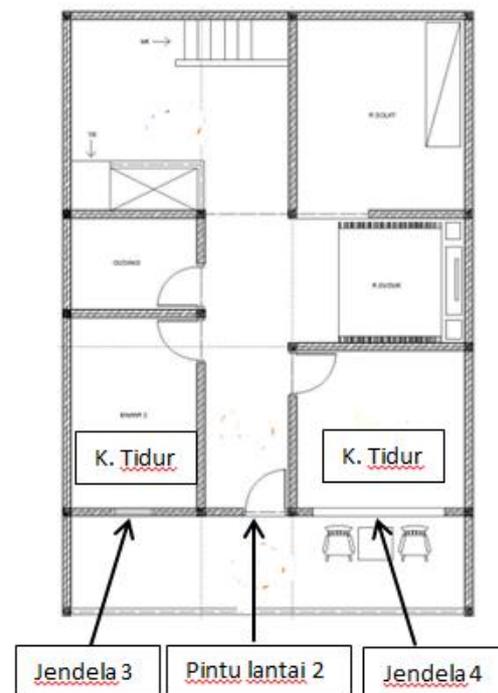


Gambar 4. Lokasi Penelitian  
 (Sumber: Analisis Pribadi, 2022)

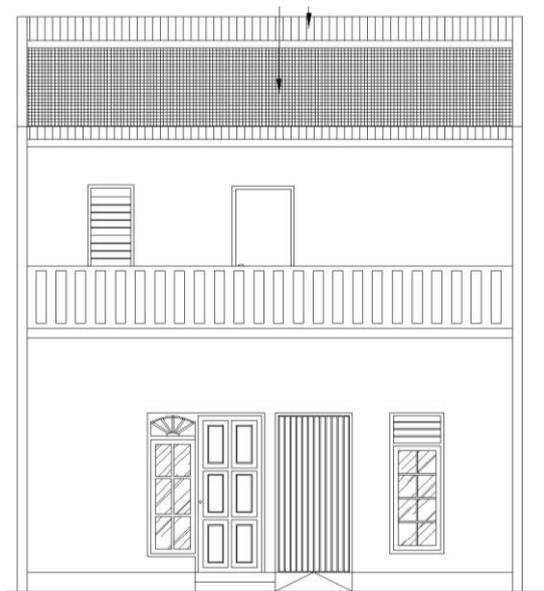
Lokasi penelitian berada di Kelurahan Pademangan Timur, Kecamatan Pademangan Jakarta utara, area tersebut merupakan area padat penduduk, data existing rumah tinggal objek penelitian yaitu terdiri dari 2 lantai dengan luas area total sebesar 98,25 m<sup>2</sup> orientasi bangunan menghadap kearah utara.



Gambar 5. Denah Rumah Lantai 1  
 (Sumber: Analisis Pribadi, 2022)

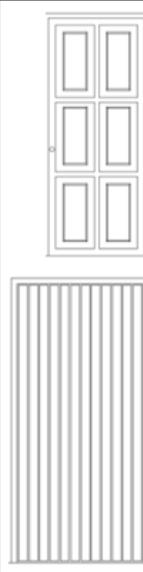
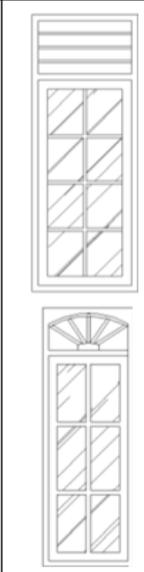


Gambar 6. Denah Rumah Lantai 2  
 (Sumber: Analisis Pribadi, 2022)



Gambar 7. Tampak Rumah  
(Sumber: Analisis Pribadi, 2022)

Rumah tinggal lantai 1 memiliki luas area yaitu  $50.25 \text{ m}^2$  dengan susunan ruang tamu, ruang keluar, satu kamar, dapur dan 2 kamar mandi, sedangkan untuk area lantai 2 memiliki luas sebesar  $48 \text{ m}^2$  dengan ruang-ruang kamar tidur dan gudang. Pada area lantai terdapat 1 pintu utama dan 1 pagar beserta 2 buah jendela, sedangkan pada lantai 2 terdapat 1 pintu yang menuju arah balkon dan 1 buah jendela.

Lantai 1	
Pintu Lantai 1	Jendela & ventilasi lantai 1
Luas : $3.4 \text{ m}^2$	Luas jendela : $1.61 \text{ m}^2$ Luas Ventilasi : $0.96 \text{ m}^2$
	

Gambar 8. Rencana Pintu, Jendela Lantai 1  
(Sumber: Analisis Pribadi, 2022)

Lantai 2	
Pintu Lantai 2	Jendela Lantai 2
Luas : $1.26 \text{ m}^2$	Luas jendela : $1 \text{ m}^2$
	

Gambar 9. Rencana Pintu, Jendela Lantai 2  
(Sumber: Analisis Pribadi, 2022)

Dari data diatas didapatkan bahwa pada lantai 1 terdapat bukaan ventilasi sebesar  $0.96 \text{ m}^2$  dan jendela sebesar  $1.61 \text{ m}^2$  sedangkan untuk di lantai 2 terdapat bukaan jendela sebesar  $1 \text{ m}^2$ .

Berdasarkan teori SNI Departemen pekerjaan umum yaitu syarat-syarat minimum dalam sebuah ruang harus memenuhi ventilasi tidak kurang dari 5% dan jendela 20% dari luas lantai ruangan.

Pada lantai 1 rumah tinggal memiliki luas area sebesar  $50.25 \text{ m}^2$  dengan standart SNI yaitu 20% dari luas area lantai 1 maka diperlukan jendela seluas  $10.05 \text{ m}^2$  sedangkan untuk ventilasi diperlukan 5% dari luas area sebesar  $2.51 \text{ m}^2$  untuk luas jendela dan ventilasi pada lantai 1 sebesar  $1.61 \text{ m}^2$  dan  $0.96 \text{ m}^2$ . Pada lantai 2 rumah tinggal memiliki luas area sebesar  $48 \text{ m}^2$  membutuhkan jendela seluas  $9.6$  sedangkan pada lantai 2 hanya memiliki jendela dengan luas  $1 \text{ m}^2$

Tabel 3. Perbandingan SNI dan Aktual

Item	Lantai 1		Lantai 2	
	SNI	Aktual	SNI	Aktual
Jendela	10.1m <sup>2</sup>	1.61m <sup>2</sup>	9.6m <sup>2</sup>	1m <sup>2</sup>
Ventilasi	2.51m <sup>2</sup>	0.96m <sup>2</sup>	-	-

Sumber : analisis pribadi

Untuk standart kebutuhan luas jendela dan ventilasi untuk penghawaan alami pada lantai 1 maupun lantai 2 bangunan rumah tinggal masih belum terpenuhi menurut standart SNI Departemen Pekerjaan Umum, maka perlu adanya penambahan luas jendela maupun luas ventilasi pada lantai 1 dan lantai 2 untuk memenuhi kebutuhan penghawaan alami pada area dalam rumah tinggal dipermukiman padat penduduk.

Pentingnya udara segar untuk kebutuhan udara dalam ruang harus diperhatikan, masuknya udara luar kedalam ruangan untuk memperbaiki kebutuhan udara didalam ruangan sesuai dengan standart yang berlaku, Kebutuhan udara segar yang masuk melalui ventilasi dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$V_{bz} = (R_p \times P_z) + (R_a \times A_z)$$

Dengan

$V_{bz}$  : Kebutuhan udara segar minimum (cfm atau L/s)

$R_p$  : Kebutuhan udara segar per orang (cfm/orang atau L/s.m<sup>2</sup>)

$P_z$  : populasi penghuni ruangan (orang)

$R_a$  : Kebutuhan udara segar per satuan luas ruangan (cfm/ft<sup>2</sup> atau L/s.m<sup>2</sup>)

$A_z$  : Luas area bersih (neto) yang dapat dihuni (ft<sup>2</sup> atau m<sup>2</sup>)

Untuk kebutuhan udara segar per orang dan untuk kebutuhan udara segar per satuan luas ( $R_a$ ) merujuk pada SNI berikut :

Kategori : Hunian

Kebutuhan udara seger per orang ( $R_p$ )

cfm/orang : 5

L/s.orang : 2,5

Kebutuhan udara segar per satuan luas ( $R_a$ )

Cfm/ft<sup>2</sup> : 0,06

L/s.m<sup>2</sup> : 0,3

Nilai standart kepadatan penghuni #1000ft<sup>2</sup> atau #/100 m<sup>2</sup> : -

Kebutuhan udara segar gabungan  
cfm/orang : -

L/s.orang : -

Kelas udara : 1

Maka kebutuhan udara segar untuk rumah tinggal sebagai berikut :

$$V_{bz} = (R_p \times P_z) + (R_a \times A_z)$$

$$V_{bz} = (2.5 \times 6) + (0.3 \times 84.75)$$

$$V_{bz} = (15) + (25.42)$$

$$V_{bz} = 40.42$$

Maka kebutuhan udara segar yang masuk melalui ventilasi sebesar 40.42

## KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan analisis yang dilakukan mengenai penghawaan alami pada rumah tinggal dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. kebutuhan penghawaan alami pada rumah tinggal tidak berbanding lurus dengan hasil perhitungan standart minimum SNI Departemen Pekerjaan Umum.
2. Desain jendela dan ventilasi masih kurang cukup untuk mengakomodir kebutuhan penghawaan alami pada rumah tinggal menurut SNI Departemen Pekerjaan Umum.
3. Pada lantai 1 kebutuhan luas jendela masih kurang sebesar 8.49m<sup>2</sup> dan untuk ventilasi juga masih kurang sebesar 1.55m<sup>2</sup>. Pada lantai 2 kebutuhan luas jendela sebesar 9.6m<sup>2</sup> sedangkan yang terpasang sebesar 1m<sup>2</sup>
4. Kebutuhan udara segar yang masuk melalui ventilasi menurut SNI 6390-2020 diperlukan sebesar 40.42

## DAFTAR PUSTAKA

- ASHRAE (2004) *Thermal Environmental Conditions For Human Occupancy*. USA: ASHRAE
- Departemen Pekerjaan Umum. *Standar Nasional Indonesia Tentang Standar Minimum Luas Buka*.
- Frick, H. (2008) *Ilmu Fisika Bangunan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Karyono, T. H. (2016). *Arsitektur Tropis: Bentuk, Teknologi, Kenyamanan & Penggunaan Energi*. Erlangga.
- Lippsmeier, G. (1994). *Bangunan Tropis*. Erlangga.
- Lechner, N. (2007). *Heating, Cooling, Lighting: Sustainable Design Methods for*

*Architects. Jakarta: PT. Raja Grafindo  
Persada.  
SNI 6390-2020. Konservasi energi sistem tata  
udara pada bangunan gedung*

