

Penghawaan Alami Pada Unit dan Koridor Rusunami The Jarrdin

Mamiék Nur Utami, Muhammad Ibrahim, Nurzaman Azis

Jurusan Arsitektur – Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Institut Teknologi Nasional

Email: mamiekn@yahoo.com

Rumah susun merupakan salah satu alternatif solusi dalam pemecahan masalah permukiman. Rumah susun diperuntukan bagi masyarakat golongan ekonomi menengah kebawah, maka biaya operasional bangunan harus murah tanpa mengabaikan faktor kenyamanan penghuninya yaitu dengan cara mengoptimalkan penghawaan alami pada bangunan. Hunian vertikal yang dijadikan studi kasus adalah Rusunami The Jarrdin pada bagian unit hunian dan koridornya. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui tingkat kenyamanan thermal dengan cara menganalisis sistem penghawaan alami pada unit dan koridor rusunami The Jarrdin. Metoda yang digunakan adalah metoda kuantitatif dengan cara pengukuran laju aliran udara menggunakan alat anemometer di 2 lokasi unit hunian dan koridor yang berbeda. Unit A2033 (ketinggian 55 m) memiliki orientasi ke arah luar bangunan sedangkan unit A1129 (ketinggian 35 m) memiliki orientasi ke muka bangunan sisi lainnya yang terdapat kolam renang di bawahnya. Sedangkan dibagian koridor dilakukan di 2 titik yaitu di bagian yang dekat dengan bukaan dan bagian antara 2 unit hunian . Setiap pengukuran di satu titik area studi dilakukan 2 kali pengukuran pada waktu yang berbeda. Hasil analisis menunjukkan bahwa penghawaan alami pada rusunami The Jarrdin belum terlalu optimal. Penghawaan alami tersebut akan optimal jika persyaratan sistem cross ventilation yang ideal disesuaikan dengan desain bukaan bangunan Rusunami The Jarrdin.

Kata kunci : penghawaan alami, Rusunami, The Jarrdin

Abstract

Vertical housing is one alternative solutions in solving the problem of settlements. Flats intended for middle class people down, then the operating costs of the building should cost without ignoring occupant comfort factor that is by optimizing natural air flow on the building. Vertical housing is used as a case study is Rusunami The Jarrdin on the part of the dwelling units and corridors. The purpose of this research is to know the level of thermal comfort by analyzing natural air flow system on the unit and the corridor rusunami The Jarrdin. The method used is quantitative method by measuring the air flow rate using the tool anemometer at 2 locations dwelling units and different corridors. Unit A2033 (+ 55 m) oriented towards the outside of the building while the unit A1129 (+ 35 m) oriented to face the other side of the building that contained the pool below. While the corridor section is done in two points in the section near the openings and the section between the two residential units. Every measurement at one point two times the area of the study conducted measurements at different times. Results of the analysis showed that the natural penghawaan on rusunami The Jarrdin not very optimal. The natural air flow would be optimal if the requirements of an ideal system of cross ventilation openings adapted to the design of the building Rusunami The Jarrdin.

Keywords: natural air flow, Rusunami, The Jarrdin

1. PENDAHULUAN

Rumah susun / Rusunami merupakan sebuah solusi dari masalah kota – kota besar. Dimana kepadatan penduduk membuat angka kebutuhan akan tempat tinggal yang nyaman meningkat pesat sedangkan lahan yang tersedia tetap dan semakin lama semakin melambung harganya. Salah satu cara untuk mengantisipasi permasalahan tersebut yaitu dengan didirikannya rumah susun yang dapat membantu kebutuhan masyarakat akan tempat tinggal.

Rumah susun diperuntukan bagi kalangan masyarakat kalangan ekonomi menengah kebawah. Sehingga operasional saat bangunan digunakan harus murah. Walaupun murah namun harus tetap memperhatikan aspek kenyamanan thermal di dalam bangunan. Sebagian besar hunian vertikal kelas menengah ke atas menggunakan penghawaan buatan sebagai solusinya, namun cara ini tidak bisa diterapkan pada rumah susun. Sehingga solusi yang tepat adalah mengoptimalkan penggunaan penghawaan alami pada rumah susun.

The Jarrdin merupakan bangunan Rusunami yang diperuntukan bagi kalangan yang ingin memiliki tempat tinggal di pusat kota. Dalam kasus ini Rusunami The Jarrdin dijadikan sebagai studi kasus pembahasan. Lokasi Rusunami The Jarrdin berada di daerah cekungan / lembah Cihampelas kota Bandung yang merupakan kawasan padat penduduk. Selain itu bangunan ini memiliki volume ruang yang kecil. Maka, dengan melakukan analisa ini dapat diketahui bagaimanakah aspek kenyamanan dari segi termal terutama dalam faktor penghawaan alami pada bangunan rusunami The Jarrdin. Studi ini diharapkan dapat membuat pembaca mengetahui cara merancang bangunan yang baik dalam pemanfaatan penghawaan alami.

2. DASAR TEORI

2.1 Penghawaan Alami

Salah satu sumber penghawaan alami ialah tiupan angin yang bertiup dengan kecepatan dan arah yang tertentu. Apabila angin bergerak kearah bangunan, alirannya yang lurus akan terpecah-pecah dan menyebar keatas dan kesisi bangunan. Bagian bangunan yang menghadap arah angin akan mengalami tekanan dan bagian yang membelakangi arah angin akan mengalami pengurangan udara. Penghawaan alami sangat diperlukan untuk :

(a) Untuk memenuhi *persyaratan kesehatan* yaitu menguatkan kualitas udara di dalam bangunan atau menggantikan udara terpakai dengan udara bersih. (b) Untuk menghasilkan *kenyamanan termal* , yaitu untuk menambahkan kehilangan suhu badan dan mengurangi kelembapan pada kulit.

(sumber : Fisika Bangunan 1 Nur laela Latifah ST,MT 2013)

2.2 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Sirkulasi Udara

Georg Lippmeier menjelaskan faktor-faktor (persyaratan) yang dapat mempengaruhi kenyamanan adalah : (1) Radiasi matahari. (2) Pantulan dan penyerapan. (3) Temperatur dan perubahan temperatur. (4) Kelembapan udara. (5) Aliran udara. (6) Orientasi bangunan terhadap angin.

(sumber : Fisika Bangunan 1 Nur laela Latifah ST,MT 2013)

2.3 Aliran Udara

Penghawaan yang terjadi diperoleh karena adanya angin. Angin adalah udara yang bergerak yang diakibatkan oleh rotasi bumi dan juga karena adanya perbedaan tekanan udara di sekitarnya.

2.4 Standar Kecepatan Udara

Lippsmeier menyatakan bahwa standar untuk kecepatan angin ialah (1) 0,25 m/s ialah nyaman, tanpa dirasakan adanya gerakan udara. (2) 0,25-0,5 m/s ialah nyaman, gerakan udara terasa. (3) 1,0-1,5 m/s aliran udara ringan sampai tidak menyenangkan. (4) Diatas 1,5 m/s tidak menyenangkan

(sumber : Fisika Bangunan 1 Nur laela Latifah ST,MT 2013)

2.5 Sistem Ventilasi Udara

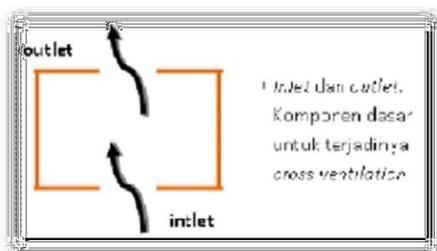
Penghawaan di dalam bangunan akan terasa nyaman apabila adanya aliran udara. Aliran udara yang baik akan tercipta jika adanya inlet dan outlet, sehingga tercipta system ventilasi silang (*cross ventilation*)

Penerapan sistem ventilasi silang (*cross ventilation*)

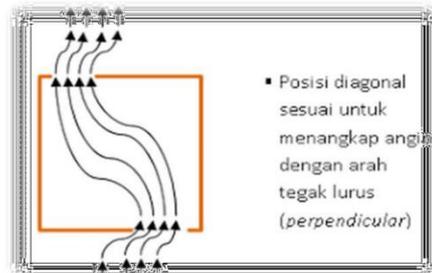
Dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya :

a. Posisi Inlet dan Outlet

Perletakan/posisi bukaan *inlet* dan *outlet* dalam system *cross ventilation* dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu sebagai berikut. (1) Posisi diagonal (*cross*). Bukaan *inlet* dan *outlet* diletakkan dengan posisi berhadapan, apabila angin datang secara tegak lurus (*perpendicular*) ke arah bukaan *inlet*. (2) Posisi diagonal (*cross*). Bukaan *inlet* dan *outlet* diletakkan dengan posisi yang berbeda atau tidak berhadapan.



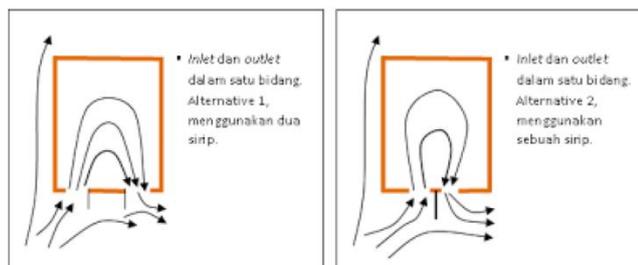
Gambar 2.1 posisi inlet dan outlet sejajar
(sumber : Fisika Bangunan 1 Nur laela Latifah ST,MT 2013)



Gambar 2.2 Posisi inlet dan outlet tidak sejajar
(sumber : Fisika Bangunan 1 Nur laela Latifah ST,MT 2013)

b. Posisi Inlet dan Outlet dalam 1 Bidang

Ada kalanya posisi inlet dan outlet terletak dalam satu bidang dikarenakan keterbatasan lahan, sehingga ruang tersebut hanya memiliki satu bidang saja yang menghadap ke arah luar bangunan. Pada kondisi-kondisi semacam ini, *cross ventilation* tetap dapat dilakukan yaitu dengan menambahkan sirip-sirip vertikal di tepi bukaan sebagai pengarah udara untuk masuk atau keluar ruangan.



Gambar 2.3 posisi inlet & outlet dalam satu bidang

(sumber : Fisika Bangunan 1 Nur laela Latifah ST,MT 2013)

c. Dimensi bukaan Inlet dan Outlet

Jika bukaan *inlet* memiliki dimensi lebih kecil dari pada bukaan *outlet* maka kecepatan aliran udara di dalam ruangan akan meningkat 30% dari kecepatan udara di luar ruangan. Namun, jika bukaan *inlet* memiliki dimensi lebih besar dari pada bukaan *outlet* maka kecepatan aliran udara di dalam ruangan akan turun 30% dari kecepatan di luar ruangan



Gambar 2.4 Perbandingan dimensi inlet & outlet terhadap kecepatan udara

(sumber : Fisika Bangunan 1 Nur laela Latifah ST,MT 2013)

d. Ketinggian Inlet dan Outlet dari lantai

Detail pemasangan bukaan juga harus diperhatikan agar diperoleh *cross ventilation* yang sempurna. Posisi bukaan penangkap udara (*inlet*) sebaiknya berada pada ketinggian aktivitas manusia, yaitu sekitar 0,5-0,8 m, sementara bukaan *outlet* sebaiknya dibuat lebih tinggi karena udara yang akan dikeluarkan dari ruangan itu adalah udara yang panas dan udara yang panas selalu berada di bagian atas ruangan.

(sumber : Fisika Bangunan 1 Nur laela Latifah ST,MT 2013)

3. TINJAUAN KHUSUS

3.1 DATA RUSUNAMI THE JARRDIN

Nama bangunan : Rumah Susun Hak Milik (Rusunami) The Jarrdin
Alamat : Jl. Cihampelasbelakang No. 10 Bandung
Owner : PT. Kagum Karya Husada Konsultan
LuasTerbangun : 106.247,71 m2 (20 lt. Tipikal + 3 basement, 4 tower)
Fungsi : Hunian dan komersil

Batasan lokasi

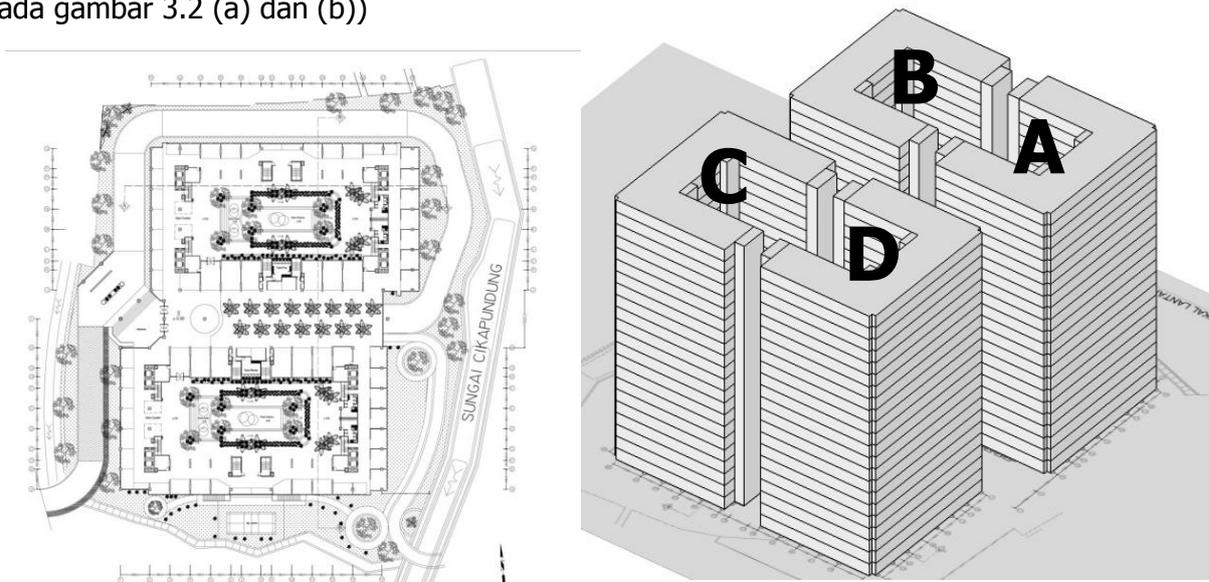
Utara : Pemukiman masyarakat
Selatan : Cihampelas Walk (ciwalk)
Timur : Kebun Binatang Bandung
Barat : Kampus STBA



Gambar 3.1 Lokasi Rusunami The Jarrdin
(sumber : www.google.maps.com)

3.2 DENAH BLOK MASSA RUSUNAMI THE JARRDIN

Setiap blok massa bangunan dirancang dengan bentuk tipikal. Terdiri dari 4 tower bangunan yaitu tower A, B, C, dan D. Masing – masing tower memiliki 23 lantai dan bentuk masa U, Tower A - B dan C-D terletak berdekatan saling berhadapan pada bagian dalam massa berbentuk "U". (1) Luas lahan : ± 8000 m². (2) Luas total bangunan : ±106.247,71 m². (3) Luas total lt. bawah : ±4.000 m². Untuk Bentuk massa bangunan The Jarrdin (dapat dilihat pada gambar 3.2 (a) dan (b))



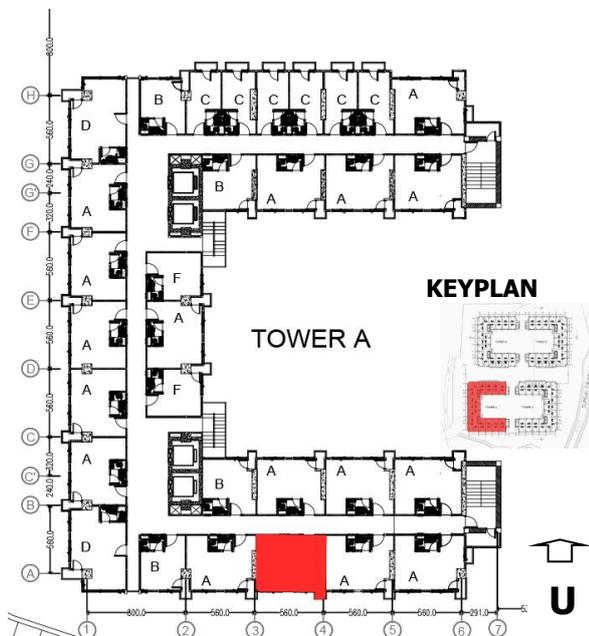
Gambar 3.2 (a) Site Plan The Jarrdin dan (b) Gubahan Massa
(sumber : dokumen PT. Penci, 2010, diedit)

4. ANALISIS

4.1 Unit A 2033

Ruang dalam setiap hunian dirancang tipikal. Terdiri dari ruang bersama, ruang kamar tidur, dapur, kamar mandi dan balkon. Pemilihan unit A2033 (seperti pada gambar 4.1) dikarenakan arah bukaan menghadap selatan atau menghadap keluar site (seperti gambar 4.3) serta kondisi ketinggian unit yang berada di lantai 20 ($\pm 55m$ dari permukaan lantai) membuat udara pada ketinggian tersebut lebih cepat mengalir mengingat tidak ada bangunan tinggi di sekitarnya. Pengukuran dilakukan di sekitar bukaan dengan jarak 1,5 m dari bukaan dan + 0,80 dari permukaan lantai (seperti pada gambar 4.2). Pada kenyataannya hasil analisa terhadap aliran udara yaitu 0,01-0,02 m/s (seperti pada tabel 4.1). Hasil tersebut belum terlalu optimal. Faktor dari hasil pengukuran yang belum optimal dikarenakan karena faktor floor to floor yang rendah (seperti pada gambar 4.2) serta bukaan yang tersedia hanya 1 dengan fungsi inlet dan outlet dalam 1 bukaan.

Unit A2033 terletak di tower A lantai 20.



Gambar 4.1 Lokasi unit A2033
 (sumber : dokumen PT. Pencil, 2010, di edit)

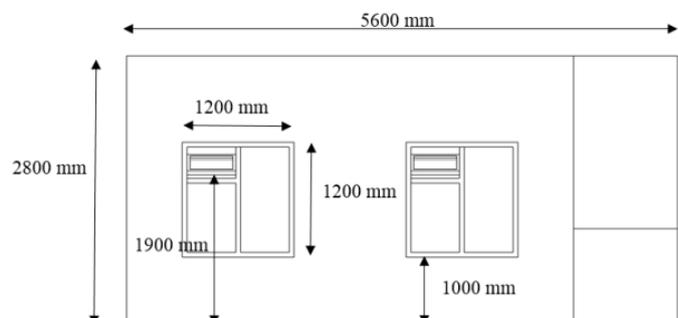


Gambar 4.3 View bukaan unit A2033
 (sumber : survei lapangan 28 oktober 2015)

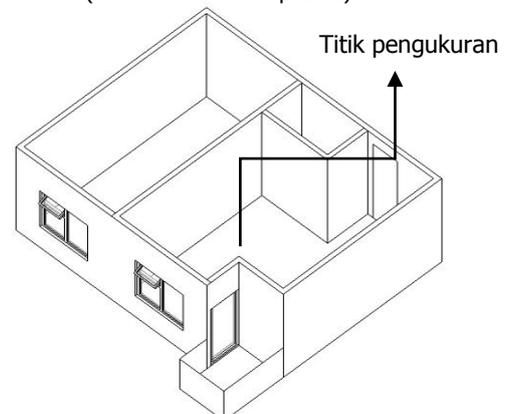
Tanggal 28 oktober 2015 (unit 2033 tower A)

	Kecepatan Udara	Analisa
Spot A (Area double loaded)	0,00 m/s	Bukaan udara yang minim dan hanya pada bagian bidang arah selatan saja membuat udara berputar didalam ruangan tanpa adanya pergantian udara seperti cross ventilation
Spot B (Area dekat bukaan)	0,01 m/s	
Unit A2033 (Lantai 20, menghadap pemukiman)	0,01-0,02 m/s	

Tabel 4.1 hasil pengukuran laju udara unit A2033
 (sumber : hasil analisa 28 oktober 2015)



Gambar 4.2 Tampak bukaan unit A2033
 (sumber : dokumen pribadi)

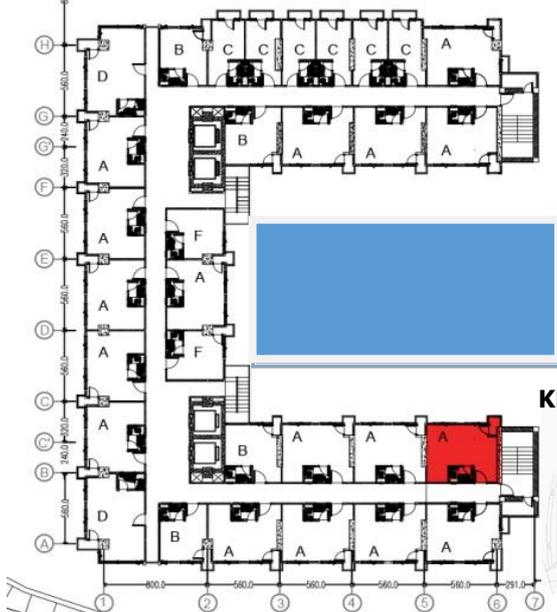


Gambar 4.4 3D unit A2033
 (sumber : dokumen pribadi)

4.2 Unit A1129

Ruang dalam setiap hunian dirancang tipikal. Terdiri dari ruang bersama, ruang kamar tidur, dapur, kamar mandi dan balkon. Pemilihan unit A1129 (seperti gambar 4.5) dikarenakan arah bukaan menghadap utara atau menghadap kolam renang (seperti pada gambar 4.7). Dengan adanya kolam renang, udara akan lebih baik karena akan terjadi filtrasi udara panas oleh air serta kondisi ketinggian unit yang berada di lantai 11 ($\pm 35m$ dari permukaan lantai) memungkinkan adanya udara yang masuk meskipun di sekitarnya terdapat bangunan tinggi. Pengukuran dilakukan di sekitar bukaan dengan jarak 1,5 m dari bukaan dan + 0,80 dari permukaan lantai (seperti pada gambar 4.8). Pada kenyataannya hasil analisa terhadap aliran udara yaitu 0,00-0,01 m/s (seperti pada tabel 4.2). Hasil tersebut belum terlalu optimal. Faktor dari hasil pengukuran yang belum optimal dikarenakan karena faktor floor to floor yang rendah (seperti gambar 4.6), kondisi massa bangunan yang berbentuk U membuat unit pada bagian dalam area "U" mendapat suplai udara yang terhalang oleh bangunan sekitarnya serta bukaan yang tersedia hanya 1 dengan fungsi inlet dan outlet dalam 1 bukaan.

Unit A1129 terletak di tower A lantai 11.



Gambar 4.5 Lokasi unit A1129
 (sumber : dokumen PT. Pencil, 2010, di edit)



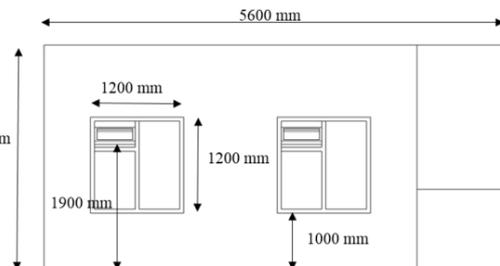
Gambar 4.7 View bukaan unit A1129
 (sumber : survei lapangan 4 november 2015)

Tanggal 4 November 2015 (unit 1129 tower A)

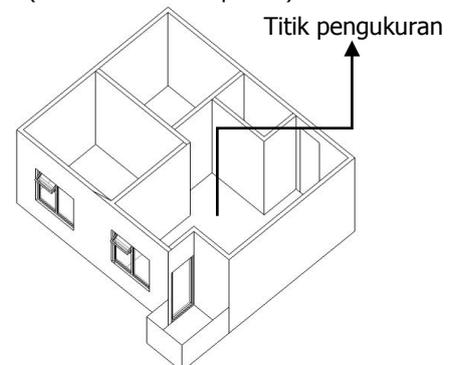
	Kecepatan Udara	
Koridor Spot A L11 (Area double loaded)	0,00 m/s - 0,01 m/s	Bukaan udara yang minim dan hanya pada bagian bidang arah selatan saja membuat udara berputar didalam ruangan tanpa adanya pergantian udara seperti cross ventilation
Koridor Spot B L11 (Area dekat bukaan)	0,01 m/s	
Unit A1129 (Lantai 11, Menghadap Pool)	0,00 m/s - 0,01 m/s	

Tabel 4.2 hasil pengukuran laju udara unit A1129
 (sumber : hasil analisa 4 november 2015)

KEYPLAN



Gambar 4.6 Tampak bukaan unit A1129
 (sumber : dokumen pribadi)



Gambar 4.8 3D unit A1129
 (sumber : dokumen pribadi)

4.3 Area Koridor

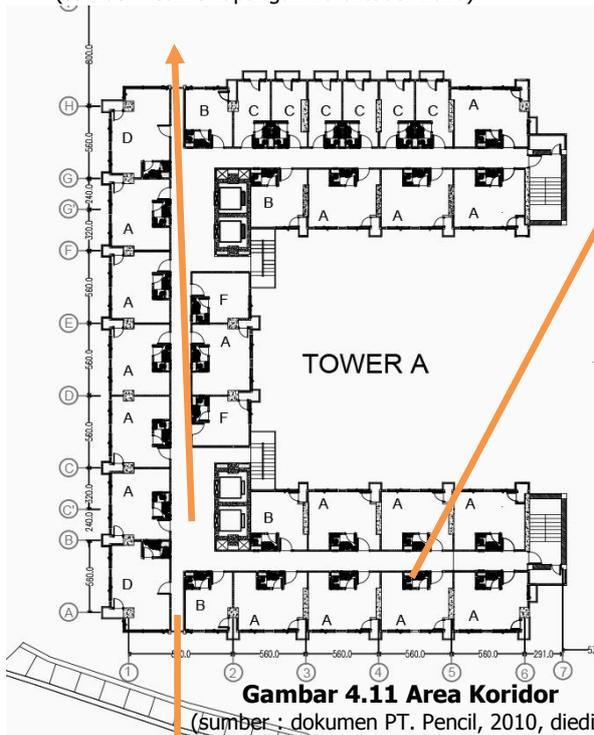
Sistem koridor pada setiap tower berupa double lounded dengan lebar 1,5m (seperti pada gambar 4.11 dan gambar 4.12). Sedangkan tinggi ruang bersih floor to floornya sebesar 2,1m. Pada bagian timur atau ujung dari bentukan "U" merupakan pintu tangga darurat (seperti pada gambar 4.10) sehingga suplai aliran udara untuk koridor hanya dari bukaan pada bagian utara dan bagian selatan (seperti pada gambar 4.9 dan gambar 4.13) dengan desain bukaan berada diatas + 1.40 (seoerti pada gambar 4.14).



Gambar 4.9 Bukaan bagian barat
 (sumber : survei lapangan 28 oktober 2015)

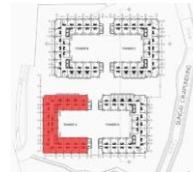


Gambar 4.10 Pintu darurat
 (sumber : survei lapangan 28 oktober 2015)

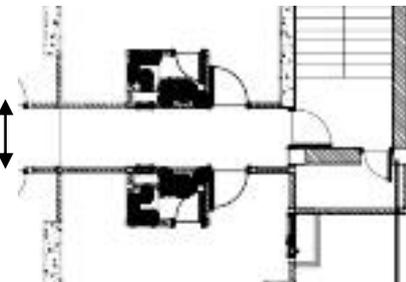


Gambar 4.11 Area Koridor
 (sumber : dokumen PT. Pencil, 2010, diedit)

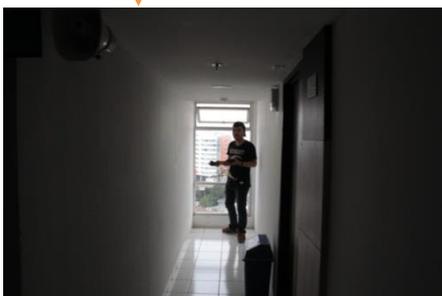
KEYPLAN



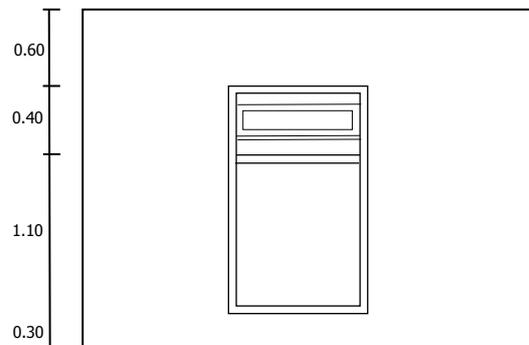
1.50



Gambar 4.12 Lebar koridor
 (sumber : dokumen PT. Pencil, 2010, diedit)



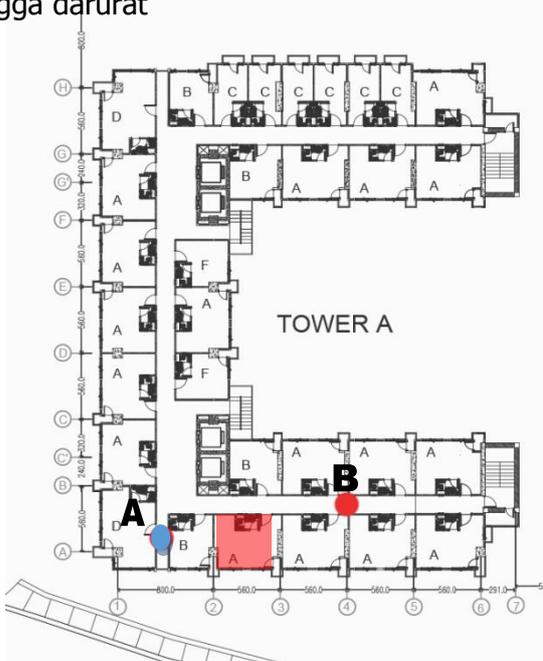
Gambar 4.13 Bukaan bagian timur
 (sumber : survei lapangan 28 oktober 2015)



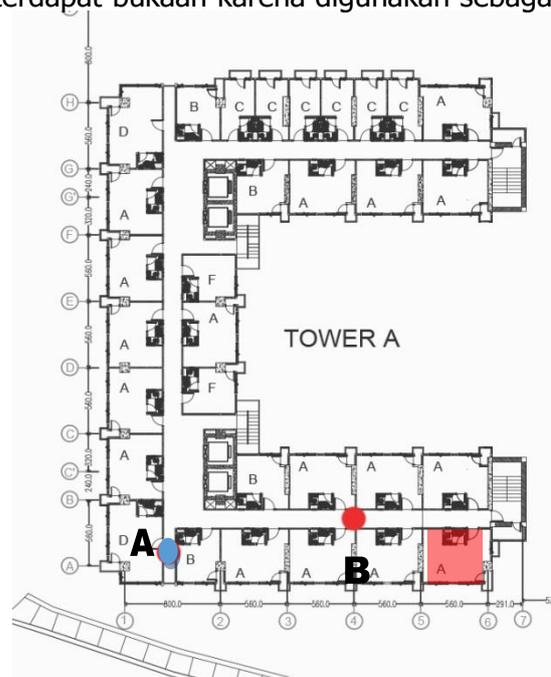
Gambar 4.14 Tampak bukaan area koridor
 (sumber : dokumen pribadi)

4.4 Area Studi Koridor

Unit koridor yang dianalisa berada di lantai yang sama dengan unit yang dilakukan pengukuran (seperti pada gambar 4.15 dan gambar 4.16). Penempatan titik pengukuran koridor bertujuan sebagai pebanding antara hasil pengukuran kecepatan udara, seperti pada penempatan titik pengukuran warna biru yang dekat bukaan dan titik pengukuran warna merah yang berada diantara unit dan tangga darurat. Pada hasil pengukuran didapat hasil rata-rata 0,00 m/s – 0,01 m/s (seperti pada tabel 4.3 dan tabel 4.4) dimana hasil tersebut belum terlalu optimal. Hal ini disebabkan oleh luas bukaan yang kecil pada bagian utara dan selatan serta pada bagian timur tidak terdapat bukaan karena digunakan sebagai tangga darurat



Gambar 4.15 Area Koridor Lt. 20
 (sumber : dokumen PT. Pencil, 2010, diedit)



Gambar 4.16 Area Koridor Lt. 11
 (sumber : dokumen PT. Pencil, 2010, diedit)

Tanggal 28 oktober 2015 (unit 2033 tower A)

	Kecepatan Udara	Analisa
Spot A (Area double louded)	0,00 m/s	Bukaan udara yang minim dan hanya pada bagian bidang arah selatan saja membuat udara berputar didalam ruangan tanpa adanya pergantian udara seperti cross ventilation
Spot B (Area dekat bukaan)	0,01 m/s	

Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Koridor Lt. 20
 (sumber : hasil analisa 28 oktober 2015)

Tanggal 4 November 2015 (unit 1129 tower A)

	Kecepatan Udara	Analisa
Koridor Spot A L11 (Area double louded)	0,00 m/s - 0,01 m/s	Bukaan udara yang minim dan hanya pada bagian bidang arah selatan saja membuat udara berputar didalam ruangan tanpa adanya pergantian udara seperti cross ventilation
Koridor Spot B L11 (Area dekat bukaan)	0,01 m/s	

Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Koridor Lt. 11
 (sumber : hasil analisa 4 november 2015)

5 KESIMPULAN

Lippsmeier menyatakan bahwa standar ideal untuk kecepatan udara ialah 0,25 m/s termasuk kedalam kategori nyaman, tanpa dirasakan adanya gerakan udara. Sedangkan kecepatan pada studi kasus Rusunami The Jarrrdin setelah dilakukan pengukuran di area koridor dan unit hunian didapat rata-rata kecepatan aliran udara ialah 0,00-0,02 m/s. Hal tersebut terjadi dikarenakan ada beberapa aspek penghawaan alami ideal yang belum terlalu optimal. Diantaranya : (1) Ukuran bukaan yang terlampau kecil (2) tidak adanya pemisahan fungsi antara inlet dan outlet, Sehingga setelah dilakukan survei di lokasi dapat disimpulkan bahwa bangunan studi kasus yaitu Rusunami The Jarrrdin pada bagian unit dan koridornya dapat dikatakan belum terlalu optimal ditinjau dari segi kenyamanan thermal khususnya dalam hal penghawaan alami.

DAFTAR PUSTAKA

- Latifah, Nur Laela.2013. Fisika Bangunan I. Jakarta : Griya Kreasi
- Dokumen gambar 2010, PT. Pencil. Bandung
- Wikipedia, 2015 Penghawaan Alami, <https://en.wikipedia.org/wiki/penghawaanalami>
- Google maps, 2015 cihampelas, <http://google.maps.com/2015/cihampelas-jawabarat-bandung-indonesia>