

PERLETAKAN JALUSI ADAPTIF PADA KORIDOR

Oleh :

Wulani Enggar Sari

(Staf Pengajar Jurusan Arsitektur Universitas Katolik Parahyangan, wulani_enggarsari@yahoo.com)

Abstrak

Kenyamanan di dalam sebuah bangunan sangat dipengaruhi oleh aliran udara dengan melihat distribusi dan kelajuannya. Bukaannya yang dapat digunakan untuk mengalirkan udara di dalam ruang salah satunya adalah jalusi. Karakteristik jalusi ini adalah mengarahkan aliran udara sesuai pola yang disesuaikan dengan desain arsitektur. Perkembangan teknologi bukaannya saat ini telah berkembang pada jalusi adaptif yang dapat merespon gangguan yang berasal dari luar bangunan gedung, dalam hal ini sumber gangguan dari koridor.

Penggunaan jalusi pada bangunan akan berpengaruh pada pola aliran udara pada hunian dengan upaya perbaikan dan peningkatan kinerja ventilasi alami yang telah ada selama ini. Jalusi ini akan diuji melalui eksperimen model atau maket bangunan rumah susun yang salah satu ruangnya diberikan jenis jalusi yang mempunyai karakter berbeda-beda. Model ruangan merupakan hasil dari studi kondisi bangunan rumah susun sesungguhnya. Penelitian pada ruang hunian dimulai dengan melihat kinerja masing-masing ventilasi, kemudian membandingkan hasil kinerja tersebut. Model yang ditentukan selanjutnya dioptimalkan kinerjanya dengan memodifikasi posisi bukaannya dengan tujuan memperoleh posisi perletakan jalusi yang efektif merespon gangguan. Hasil penelitian akan memperlihatkan penempatan jalusi adaptif.

Kata Kunci: Distribusi aliran udara, Jalusi, Perletakan

1. PENDAHULUAN

Daerah tropis lembap berada di sekitar katulistiwa wilayah Indonesia terletak di antara 5°39' LU dan 10°22' LS serta 95°10' BB dan 141°21' BT termasuk dalam daerah yang beriklim tropis lembap. Perbedaan antar musim relatif kecil di mana perbedaan ditandai dengan periode sedikit hujan dan periode banyak hujan, sehingga fluktuasi temperatur harian dan tahunan lebih kecil jika dibandingkan dengan iklim tropis kering. Dengan mengandalkan bentuk rancangan bangunan beserta lingkungannya, temperatur udara dan kelembapan udara merupakan faktor yang sulit diubah. Radiasi matahari pada kulit bangunan juga merupakan hal yang sulit dikendalikan. Pada iklim Indonesia yang tropis lembap, pergerakan udara menjadi faktor yang harus dikendalikan dalam arah dan kelajuan.

Bangunan hunian membutuhkan adaptasi dengan lingkungan dalam hal kenyamanan pada ruang huniannya. Kenyamanan bangunan ini erat hubungannya dengan kondisi alam atau lingkungan sekitarnya. Salah satu upaya mencapai kenyamanan ini dengan memanfaatkan ventilasi. Ventilasi alami merupakan salah satu solusi, tetapi pada umumnya bangunan menggunakan sistem desain ventilasi aktif. Ventilasi sebagai sarana utama untuk mengalirkan udara keluar dan masuk bangunan. Ventilasi alami diharapkan dapat berperan secara pasif tetapi secara otomatis merespon gangguan pergerakan udara.

Ventilasi alami disamping dapat menyediakan lingkungan ruang yang nyaman dan sehat serta dapat mengurangi pemakaian energi seperti yang digunakan untuk ventilasi mekanis. Ventilasi alami merupakan proses

pemasukan dan pembuangan udara dalam ruang melalui bukaan jendela.

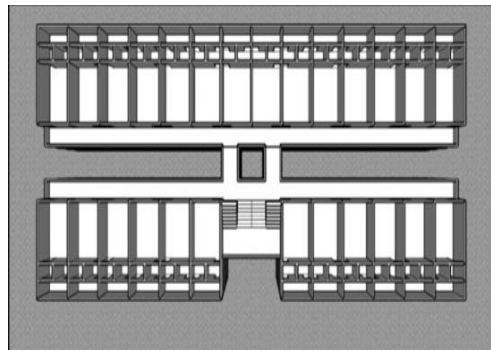
Pergerakan udara di Indonesia mempunyai karakteristik tersendiri. Kecepatan udara di Indonesia relatif kecil setiap harinya. Perubahan kecepatan udara ini juga dapat berpengaruh pada kenyamanan dalam ruang. Faktor perubahan cuaca dan fluktuasi pergerakan udara di luar bangunan merupakan faktor utama untuk menimbulkan gangguan, terutama kondisi koridor yang membentuk lorong angin sehingga kecenderungan kenaikan kelajuan udara. Pada kondisi saat ini ventilasi alami yang saat ini sering digunakan belum optimal dalam mengurangi gangguan yang terjadi dari luar bangunan.

2. PENERAPAN JALUSI PADA BANGUNAN LINIER

Bangunan dengan tipologi linier yang diambil pada bentuk rumah susun Kebon Kacang, Jakarta ini mempunyai *double-loaded* dengan koridor pada kedua sisi bangunan ini sebagai objek studi bentuk yang digunakan sebagai penerapan ventilasi adaptif sebagai upaya perbaikan dan peningkatan kinerja ventilasi alami yang telah ada selama ini.

Tipologi bangunan rumah susun disimulasikan dengan melihat kondisi pergerakan udara eksisting dengan arah dominan dari timur-barat yang nantinya akan dianalisis dengan melihat respon tiap model uji simulasi dan melihat karakteristiknya. Kondisi simulasi dilihat dengan mengkuantifikasikan kelajuan rata-rata pada *sample* titik pengukuran. Area yang

dikuantifikasikan yaitu pada unit bangunan tipe 21.



Figur 1
Model Bangunan Linier *double loaded*

Pertimbangan pemerataan distribusi dan kelajuan dalam ruang dengan sistem jalusi adaptif akan mempengaruhi kenyamanan dengan mengetahui orientasi bukaan, posisi bukaan, penempatan pada bangunan. Karakteristik jalusi adaptif ini berpengaruh signifikan 18% lebih baik dari pada jalusi adaptif tetap pada saat merespon gangguan (Wulani, 2010). Hasil analisis jalusi adaptif mempunyai kinerja yang lebih baik dari pada ventilasi tetap, hal ini akan diperdalam dengan menempatkan jalusi adaptif pada posisi yang paling tepat untuk merespon gangguan dengan melihat pola distribusi pergerakan udara.

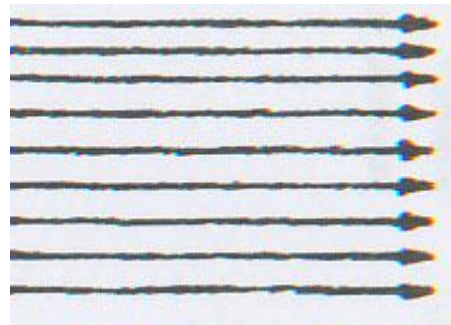
Menurut YB Mangunwijaya (1980), tingkat pergantian yang ideal bagi ruang hunian adalah antara 70 sampai 90 meter kubik per jam. Sementara kelajuan angin yang ideal/nyaman ruang dalam yang berventilasi adalah sekitar 0,1 m/dtk hingga 0,15 m/dtk. Dari kedua angka tersebut dapat dilihat bahwa kenyamanan suatu bangunan dapat dilihat dengan kecilnya standar deviasi dari kelajuan udara di dalam ruang.

Faktor perencanaan untuk ventilasi alami menurut Boutet (1987) : **Posisi dan**

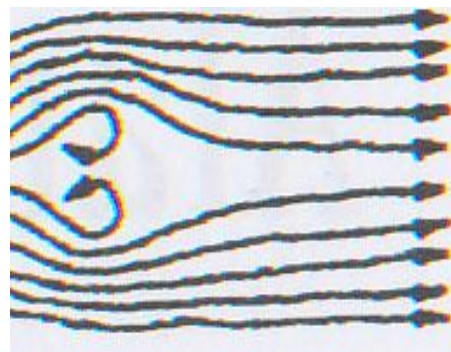
Orientasi Bukaannya. Dengan adanya arus Eddy karena perbedaan tekanan yang terjadi setelah udara membentur bangunan, maka pemanfaatan kondisi terbaik adalah menempatkan inlet (bukaan udara ke dalam ruang) pada daerah yang bertekanan positif dan bukaan outlet (bukaan yang dilalui udara keluar ruangan) pada daerah bertekanan negatif. **Rasio dan Ukuran Bukaannya.** Secara keseluruhan laju aliran udara dipengaruhi oleh aliran udara di luar bangunan, ukuran dan rasio bukaan. Rasio bukaan inlet terhadap outlet mempengaruhi kelajuan aliran udara di dalam bangunan. Bukaan *inlet* akan menentukan pola aliran udara yang masuk ke dalam bangunan, sedangkan bukaan *outlet* mengatur kelajuan udara di dalam bangunan. Ukuran bukaan menurut Boutet (1987), laju aliran udara akan meningkat dengan menempatkan bukaan *inlet* dan bukaan *outlet*, yaitu sebesar 32%-65% dari aliran udara di luar bangunan.

Pola pergerakan udara menurut Boutet (1987) dibagi ke dalam tiga kategori yaitu:

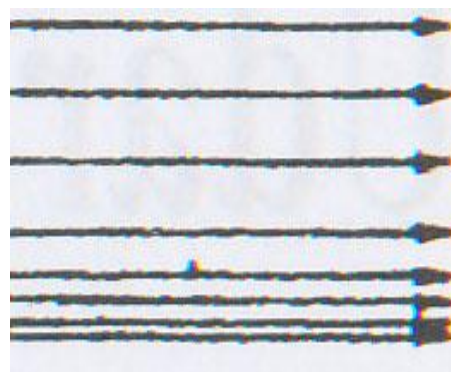
- 1) **Laminar.** Dalam kaitannya dengan pergerakan udara merupakan suatu aliran yang berlapis-lapis dan rapat yang bergerak secara lurus, paralel dan bersamaan
- 2) **Turbulensi.** Dalam kaitannya dengan pergerakan udara merupakan suatu fluktuasi acak dan tidak menentu yang terjadi seketika pada udara dan disebabkan oleh adanya suatu hambatan tertentu atau gesekan tertentu.
- 3) **Aliran Terpisah.** Penelitian ini akan mengkaji pada distribusi aliran udara dan mengidentifikasi pola pergerakan udara di dalam ruang uji.



Figur 2
Pola pergerakan udara Laminar



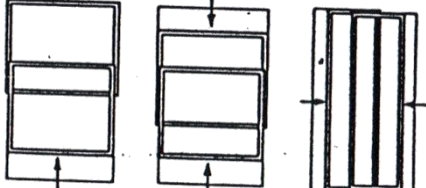
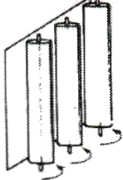
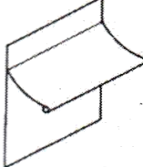
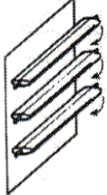
Figur 3
Pola pergerakan udara Turbulensi



Figur 4
Pola pergerakan udara Aliran Terpisah

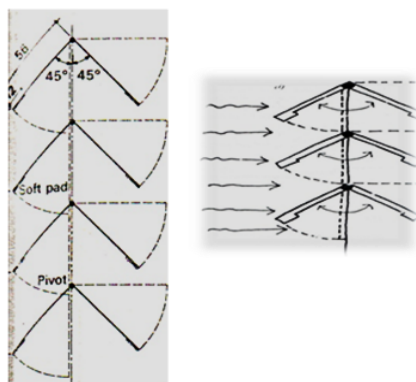
Pergerakan udara di dalam ruang ini akan ditentukan juga oleh jenis bukaan pada bangunan menurut Nobert (2001) ada beberapa jenis bukaan dengan tipe rancangan jendela yang akan berpengaruh besar, baik mengenai kuantitas maupun arah aliran udara:

Tabel 1
 Tipe Rancangan Jendela

Jendela dengan tipe digantung atau digeser		Jendela ini tidak mengubah arah arus-udara, namun jenis ini akan menahan paling tidak 50 persen aliran udara itu sendiri.
Jendela yang dapat dibuka dan memiliki engsel		Jendela ini akan membiarkan hampir seluruh aliran udara, meskipun dapat mengubah arus aliran udara. Jendela ini dapat berperan sebagai sirip dinding
Hopper, Awning, atau Jalousie		Tipe ini dapat menangkis hujan meskipun masih menerima masuknya udara.
Louver-louver buram yang bisa digerakkan		Jendela ini dapat menangkis sinar matahari dan pemandangan.

Sumber : Norbert (2001)

Menurut Koenigberger, udara yang terlalu kencang masuk ke dalam bangunan akan terasa kurang nyaman. Untuk dapat memperlambat kelajuan, maka dapat dipasang tabir perlambatan seperti berikut :



Figur 5
 Tabir perlambatan
 Sumber: Koenigsberger, 1973

Pada figur 5 terdapat sebuah tabir perlambatan yang berbentuk V terbalik yang dapat berputar pada sumbunya apabila dapat berputar pada sumbunya apabila terdorong oleh kelajuan udara yang datang. Tabir ini akan membuka menutup secara otomatis sesuai dengan kelajuan udara yang datang. Kelajuan pergerakan udara yang nyaman di dalam ruang menurut YB. Mangunwijaya adalah masih dalam pada batas 0,1 dan 0,15 m/dtk. Udara yang bergerak bertemperatur 30°C dengan kelajuan 0,6 m/dtk merupakan pergerakan udara yang baik.

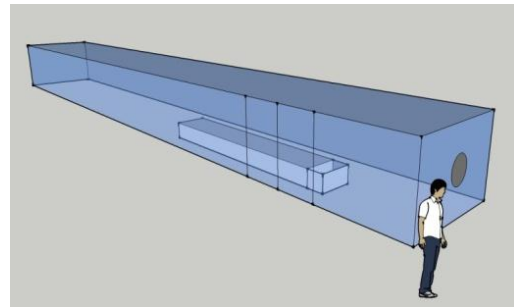
Jenis bukaan untuk pembelokan arah arus udara digunakan jendela yang bertipe *hopper*, *awning*, atau *jalousie*. Tipe-tipe tersebut juga menangkis hujan meskipun masih menerima masuknya udara.

Penelitian Sebelumnya yang dilakukan oleh Departemen Permukiman Dan Prasarana Badan Penelitian Dan Pengembangan Kimpraswil Pusat Penelitian Dan Pengembangan Permukiman (2003) yaitu tentang Pengembangan Ventilasi Mekanik Untuk Bangunan Gedung Dan Perumahan memperlihatkan hasil jalusi adaptif tipe horizontal yang diaplikasikan pada rumah susun ini dapat digunakan pada tampak bangunan untuk merespon gangguan dari luar. Pembahasan ini akan difokuskan pada penempatan jalusi adaptif yang dapat membelokkan udara dari koridor untuk masuk ke dalam ruang dengan mengambil ukuran dan posisi bukaan yang telah ditentukan. Bukaan yang akan dimodelkan adalah jenis jalusi yang mempunyai karakter berbeda-beda. Model ruangan merupakan hasil dari studi kondisi bangunan rumah susun sesungguhnya yang diskalakan. Bentuk ruang yang disimulasikan sesuai dengan bentuk ruang hunian yang menjadi objek penelitian yaitu rumah susun tipe 21. Karakteristik ruang untuk simulasi yang meliputi dimensi ruang, *layout* bukaan didasarkan pada karakteristik ruang uji dan kebutuhan ventilasi pada umumnya dengan batasan yang disesuaikan dengan kemampuan alat dan bahan yang digunakan untuk simulasi.

3. METODE PENELITIAN

Model simulasi dikondisikan sedekat mungkin dengan kondisi yang sebenarnya. Ukuran ruang yang dibuat yaitu $7\text{m} \times 3\text{m} = 21\text{m}^2$ dengan ketinggian ruang adalah 4m. Model uji ini dibuat dengan skala 1:5 untuk kebutuhan ruang uji pada *wind tunnel*. Aliran

udara luar yang masuk ke dalam ruang dimodelkan berupa *wind tunnel* yang diasumsikan sebagai koridor yang diperlihatkan pada figur 6. Besaran dan arah angin dalam terowongan ditentukan berdasarkan studi literatur pada saat terjadi gangguan dengan mengambil sudut datang dari timur sejajar dengan dinding dengan mengintervensi gangguan pada *wind tunnel*.



Figur 6
Penempatan Model pada *Wind Tunnel*

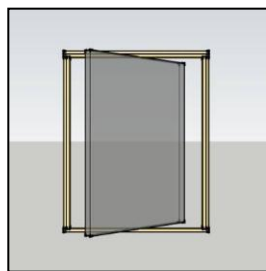
Simulasi dimulai dengan melihat kinerja masing-masing ventilasi *vertical pivot* tetap 45° , *vertical pivot* tetap 90° , *vertical pivot* tetap 135° , kemudian membandingkan hasil kinerja tersebut. Hal ini diharapkan dapat melihat kinerja jalusi adaptif dalam menerima gangguan dengan melihat distribusi aliran udara dan kelajuan. Simulasi dilakukan dalam beberapa tahapan untuk mengetahui kinerja jalusi tetap.

Simulasi dimulai dengan memodelkan ruang dengan kondisi. Simulasi dilakukan dengan *wind tunnel* sebagai alat yang digunakan untuk simulasi aliran udara dengan menggunakan model 3 dimensi. Proses pelaksanaan simulasi secara umum terdiri atas tiga tahapan yaitu pembuatan model tiga dimensi, simulasi aliran udara dan pengambilan data.

Tahap pembuatan model dilakukan dengan membuat maket yang meliputi : (1) Penentuan dimensi ruang. (2) Penentuan titik ukur. (3) Penempatan maket pada ruang uji (4) Penentuan titik ukur di dalam ruang.

Tahap simulasi dilakukan pada *wind tunnel* yang terdiri dari tiga langkah yaitu : (1) Menentukan kelajuan aliran udara yang akan digunakan untuk uji model. (2) Mengukur kelajuan aliran udara yang sudah ditentukan pada ruang uji, menggunakan anemometer. (3) Memberikan gangguan pada model uji. Tahap pengambilan data hasil simulasi menggunakan alat ukur *hot wire anemometer* dengan langkah-langkah sebagai berikut : (1) Menempatkan *hot wire anemometer* pada titik ukur pada bidang yang sudah ditentukan untuk pengambilan data kontur dan vektor aliran udara yang meliputi bidang horisontal pada ketinggian 90 cm dari lantai. (2) Pengambilan data numerik pada bidang titik ukur dan berdasarkan kedalaman ruang berupa data kelajuan aliran udara rata-rata, maksimum dan minimum.

Nilai variabel-variabel simulasi berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan dan dikondisikan sedekat mungkin dengan kondisi yang sebenarnya yang terdiri dari kelajuan aliran udara angin luar dan sudut pada ventilasi tersebut.



Figur 7
Model Jalusi yang diuji

Perbandingan karakteristik tipe bukaan jalusi merupakan tujuan utama dari kajian penelitian ini. Bentuk jendela yang diduga mampu merespon gangguan di koridor dengan baik dan mendistribusikan ke dalam ruang adalah jendela poros vertikal (*vertically pivoted*).

Model yang ditentukan selanjutnya dioptimalkan kinerjanya dengan memodifikasi posisi bukaan. Modifikasi dibatasi pada beberapa kemungkinan yang diduga dapat memberikan hasil optimal pergerakan udara dalam ruang. Modifikasi dugaan dibagi menjadi 2 kemungkinan yaitu modifikasi fungsi yaitu ventilasi tengah dan ventilasi atas. Ventilasi tengah diletakkan pada tengah sisi dinding koridor dan samping sisi dinding koridor.

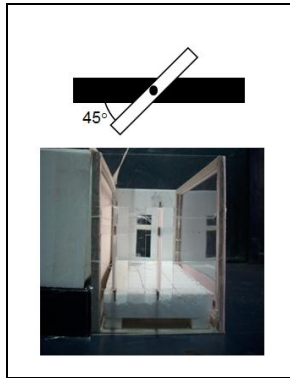
4. ANALISIS PENEMPATAN JALUSI ADAPTIF PADA KORIDOR

Pergerakan udara ditunjukkan dengan pemerataan pola dan arah pergerakan udara dalam ruang yang bersumber dari arah bukaan. Penempatan jalusi pada posisi sesuai objek penelitian dilakukan dengan 7 variasi dengan menguji pemerataan aliran udara di dalam ruang. Penelitian dilakukan dengan eksperimen menggunakan model. Model yang dipakai, dibuat dengan menyederhanakan objek kajian dan diuji pada alat ukur pergerakan udara (*wind tunnel*).

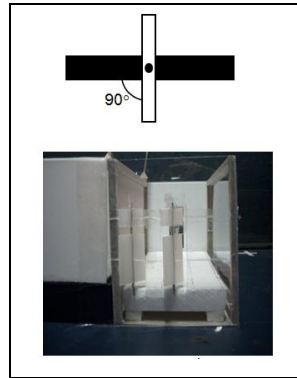
Analisis dilakukan dengan 2 (dua) cara yaitu melihat standar deviasi dan pemerataan dari aliran udara di ruang uji. Analisis standar deviasi. Semakin kecil standar deviasi yang terjadi, maka semakin merata kecepatan angin di dalam ruang tersebut. Hal ini disebabkan

karena selisih kecepatan antara angin minimum dan maksimum tidaklah besar, tujuannya untuk melihat keadaan kenyamanan

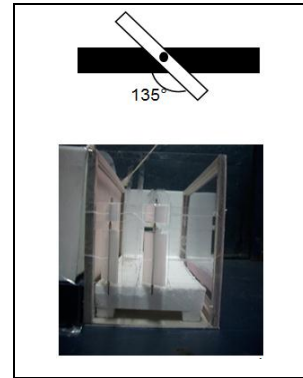
dalam ruang berdasarkan kondisi maksimum dan kondisi minimum.



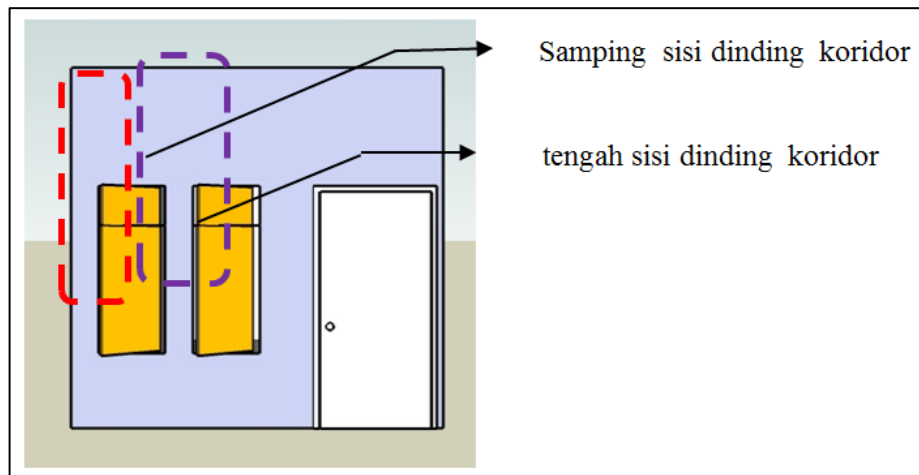
Figur 8
Model Uji 45°



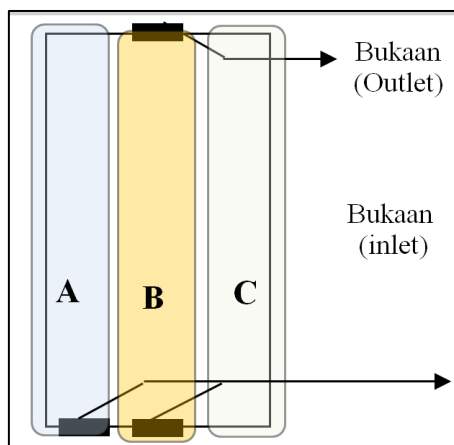
Figur 9
Model Uji 90°



Figur 10
Model Uji 135°



Figur 11
Model Jalusi yang diuji



Figur 12
Penempatan Inlet & Outlet

Hasil analisis standar deviasi dan analisis distribusi tersebut akan disajikan dalam bentuk tabel yang telah digabungkan variasi jenis jalusi yang diujikan untuk memperlihatkan karakteristik ventilasi adaptif dalam merespon gangguan. Hasil analisis posisi penempatan jalusi adaptif akan menentukan perletakkan pada area yang terjadi gangguan terbesar. Pembagian model dipilih dengan derajat keterbukaan pada jalusi adaptif yang digunakan dengan 3 sudut yaitu *vertical pivot* tetap 45°, *vertical pivot* tetap 90°,

vertical pivot tetap 135°. Begitu juga penempatan juga akan diletakkan sesuai bukaan dengan kondisi bukaan atas dan bukaan tengah. Hal ini dapat dilihat dari tabel 2 bahwa bukaan atas mempunyai dampak terhadap ruang dengan standar deviasi 0,49-0,50 dengan kondisi area yang terdapat turbulensi pada 1 – 2 titik sedangkan pada bukaan tengah terdapat standar deviasi yang lebih tinggi yaitu 0,6 – 1,06 dengan terdapat titik turbulensi hingga 3 titik. Hal ini dimungkinkan karena dimensi bukaan yang lebih besar sehingga pada bukaan yang lebih besar akan menunjukkan gangguan yang lebih besar pula.

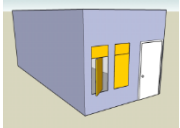
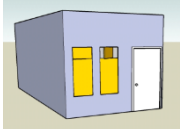
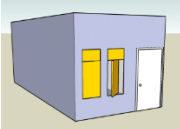
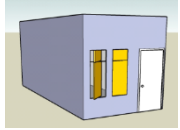
Hasil tersebut juga memperlihatkan hal yang menarik yaitu posisi perletakan antara inlet dan outlet bukaan ini juga

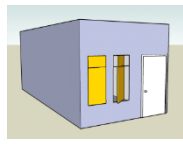
memperlihatkan posisi yang tidak sejajar antara inlet dan outlet ini menunjukkan area gangguan yang lebih besar, atau dapat dilihat pada posisi SA+SB (Terbuka Samping Atas dan Samping Bawah) yang ditunjukkan pada gambar.

Area A akan menjadi area yang menerima gangguan paling besar, sehingga penempatan jalusi adaptif dapat ditempatkan pada area tersebut. Kondisi ruang dalam yang diuji menggunakan jalusi adaptif akan dianalisis melalui tabel 3 yang memperlihatkan kinerja jalusi terhadap ruang dalam sehingga dapat memperlihatkan kinerja melalui pemerataan untuk kemudian menentukan penempatan jalusi adaptif yang paling efektif dalam merespon gangguan.

Tabel 2
 Tipe Rancangan Jendela

NO	TIPE	GAMBAR	ANALISIS KEMERATAAN		
			45°	90°	135°
1	TS (Terbuka Semua)		pergerakan udara pada ruangan cenderung merata, dengan standar deviasi menunjukkan 0,56. hal ini menunjukkan pada kategori sedang. Kemerataan dapat dicapai, tetapi masih terdapat turbulensi pada 3 titik	pergerakan udara cenderung merata standar deviasi menunjukkan 0,98. hal ini menunjukkan pada kategori tinggi. Kemerataan dapat dicapai, tetapi masih terdapat turbulensi pada 1 titik	pergerakan udara pada ruangan cenderung merata, standar deviasi menunjukkan 0,56. hal ini menunjukkan pada kategori sedang. Kemerataan dapat dicapai, tetapi masih terdapat turbulensi pada 2 titik
2	SA (Terbuka Samping Atas)		pergerakan udara tidak merata, dengan standar deviasi menunjukkan 0,49. Hal ini memperlihatkan pada kategori terendah. Kemerataan dapat dicapai, dengan masih terdapat 1 titik turbulensi	pergerakan udara tidak merata standar deviasi menunjukkan 0,56. Hal ini menunjukkan pada kategori sedang. Kemerataan tidak dapat dicapai, dengan masih terdapat 2 titik turbulensi	pergerakan udara tidak merata, standar deviasi menunjukkan 0,63. Hal ini menunjukkan pada kategori tinggi. Kemerataan tidak dapat dicapai, dengan masih terdapat 2 titik turbulensi

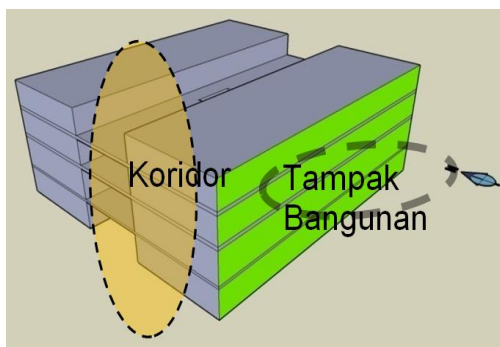
3	SB (Terbuka Samping Bawah)		pergerakan udara padaruangan cenderung merata standar deviasi menunjukkan 0,56. hal ini menunjukkan pada kategori sedang. Kemerataan dapat dicapai, tetapi masih terdapat turbulensi pada 3 titik	pergerakan udara padaruangan cenderung merata, tetapi rata-rata kelajuan aliran udara yang dialirkan terlalu tinggi standar deviasi pada kategori tertinggi dengan angka 1,06.	pergerakan udara padaruangan cenderung merata, standar deviasi menunjukkan 0,56. hal ini menunjukkan pada kategori sedang. Kemerataan dapat dicapai, tetapi masih terdapat turbulensi pada 3 titik
4	TA(Terbuka Tengah Atas)		pergerakan udara tidak merata, dengan persebaran pada titik C dan D. sedangkan area lain sangat minimal standar deviasi menunjukkan 0,49. Hal ini menunjukkan pada kategori terendah. Kemerataan dapat dicapai, dengan masih terdapat 1 titik	pergerakan udara tidak merata, standar deviasi menunjukkan 0,56. Hal ini menunjukkan pada kategori terendah. Kemerataan dapat dicapai, dengan masih terdapat 1 titik	pergerakan udara cenderung merata. standar deviasi menunjukkan 0,63. Hal ini menunjukkan pada kategori tinggi. Kemerataan dapat dicapai.
5	TB (Terbuka Tengah Bawah)		pergerakan udara merata, area tengah pada ruangan dapat dialiri dengan baik dengan standar deviasi menunjukkan 0,63. Hal ini menunjukkan kategori tinggi. Kemerataan tidak dapat dicapai, dengan masih terdapat 4 titik turbulensi	pergerakan udara cenderung merata, standar deviasi menunjukkan 0,56. Hal ini menunjukkan pada kategori sedang. Kemerataan dapat dicapai, dengan masih terdapat 1 titik turbulensi	pergerakan udara cenderung merata pada area tengah pada ruangan tersebut dapat dialiri dengan baik standar deviasi menunjukkan 0,56. hal ini menunjukkan pada kategori sedang. Kemerataan dapat dicapai, tetapi masih terdapat turbulensi pada 2 titik
6	SA+SB (Terbuka Samping Atas dan Samping Bawah)		kondisi yang tidak nyaman dengan standar deviasi tertinggi ditunjukkan dengan angka 0,7. Kemerataan tidak dapat dicapai.	persebaran udara cenderung merata standar deviasi tinggi ditunjukkan dengan angka 0,84 Kemerataan tidak dapat dicapai.	pergerakan udara padaruangan cenderung merata, standar deviasi ditunjukkan dengan angka 0,49, hal ini termasuk pada kategori rendah. Kemerataan dapat dicapai, tetapi terdapat 2 titik turbulensi

7	TA+TB (Terbuka Tengah Atas dan Tengah Bawah)		pergerakan udara merata, area tengah pada ruangan tersebut dapat dialiri dengan baik tetapi masih standar deviasi menunjukkan 0,63. Hal ini menunjukkan pada kategori tinggi. Kemerataan tidak dapat dicapai, dengan masih terdapat 4 titik turbulensi	pergerakan udara cenderung merata standar deviasi menunjukkan 0,49. Hal ini menunjukkan pada kategori terendah. Kemerataan dapat dicapai, dengan masih terdapat 1 titik turbulensi	merata, area tengah pada ruangan tersebut dapat dialiri dengan baik standar deviasi menunjukkan 0,56. hal ini menunjukkan pada kategori sedang.
---	---	---	--	--	---

Sumber : Norbert (2001)

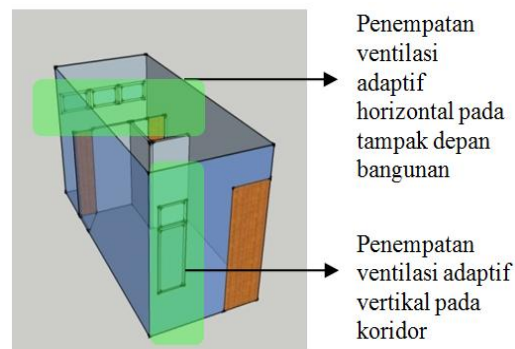
5. PENEMPATAN PADA BANGUNAN

Keadaan di dalam koridor, kecepatan udara cenderung lebih tinggi dari keadaan diluar, sehingga penggunaan ventilasi adaptif dengan *vertical pivot* dapat berfungsi dengan baik pada koridor. Penggunaan ventilasi adaptif juga efektif digunakan pada tampak bangunan, dengan keadaan luar bangunan dan semakin tinggi bangunan yang dimungkinkan kecepatan udara tidak stabil, sehingga untuk merespon gangguan dari luar maka penggunaan ventilasi adaptif dengan *horizontal pivot* sesuai dengan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Departemen Permukiman Dan Prasarana Badan Penelitian Dan Pengembangan Kimpraswil Pusat Penelitian Dan Pengembangan Permukiman



Figur 13
Penempatan Jalusi Pada Bangunan

Jalusi adaptif dengan *vertical pivot* yang diletakkan pada koridor ini berfungsi sebagai ventilasi atas dan ventilasi tengah yang diharapkan dapat mengakomodasi kebutuhan pengudaraan pada ruang tengah dari unit bangunan rumah susun. Kebutuhan ventilasi pada kamar tidur, membutuhkan ventilasi untuk masuknya udara dan ventilasi untuk masuknya cahaya, sehingga penempatan jalusi adaptif akan dapat memberikan manfaat lebih jika berfungsi sebagai ventilasi atas.



Figur 14
Penempatan Jalusi Adaptif

6. PENUTUP

Kinerja jalusi adaptif ini dapat merespon lingkungan luar yaitu dengan merespon gangguan aliran udara yang tidak stabil dengan meletakkan pada lubang udara yang banyak menerima gangguan. Penggunaan sistem adaptif ini mengoptimalkan kinerja pergerakan jalusi tidak menggunakan energi listrik sehingga dapat membantu efektifitas penggunaan energi dalam bangunan. Jalusi adaptif dapat dijadikan pilihan untuk memenuhi kebutuhan ventilasi secara alami.

Bangunan dengan layout *double-loaded* dengan koridor pada kedua sisi bangunan dapat menjadi upaya perbaikan dan peningkatan kinerja ventilasi alami yang telah ada selama ini. Hasil penelitian yang melihat karakteristik posisi, menunjukkan semua pada model ventilasi 45° & 90° pada posisi samping atas dan samping bawah mempunyai gangguan terbesar sehingga dapat dilihat karakter penempatan bukaan tidak sejajar antara *inlet* dengan *outlet*, dalam hal ini penerapan jalusi adaptif pada model ventilasi

pivot untuk koridor ini merupakan penempatan jalusi yang paling optimal dalam merespon gangguan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2003. *Laporan Tahunan 2003 Pengembangan Ventilasi Mekanik Untuk Bangunan Gedung Dan Perumahan*. Bandung. Badan Penelitian Dan Pengembangan Kimpraswil. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Permukiman.
- Boutet, Terry. 1987. *Controlling Air Movement, A Manual for Architect and Builder*, , USA: McGraw-Hill Book Company
- Koenigsberger. 1973. *Manual of Tropical Housing and Building*. New York: Longman
- Lechner, Nober. 2001, *Heating cooling lighting*. Jakarta: Putra Utama
- Mangunwijaya, Y.B. 1980. *Pasal-pasal Pengantar Fisika Bangunan*. Jakarta: Gramedia
- Wulani. 2010 *The Use of An Adaptive Vertical Jalousie in A Multi-storey Low Cost Housing Corridors, Proceedings of the 11th SENVAR*, Surabaya Indonesia, Surabaya, 14-16 October 2010, pp. P1-21-P1-27. Institut Teknologi Sepuluh Nopember