

SKRIPSI 48

**PENGARUH BANGUNAN BERBENTUK U
TERHADAP PERGERAKAN ALIRAN UDARA
DALAM UNIT APARTEMEN**



**NAMA : WILSON CHRIST HAVEN
NPM : 2016420176**

PEMBIMBING: IR. MIMIE PURNAMA, ST., MT

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI ARSITEKTUR
Akreditasi Institusi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No: 4339/SK/BAN-
PT/Akred/PT/XI/2017 dan Akreditasi Program Studi Berdasarkan BAN
Perguruan Tinggi No: 4501/SK/BAN-PT/Akred/S/XI/2019**

**BANDUNG
2020**

SKRIPSI 48

**PENGARUH BANGUNAN BERBENTUK U
TERHADAP PERGERAKAN ALIRAN UDARA
DALAM UNIT APARTEMEN**



**NAMA : WILSON CHRIST HAVEN
NPM : 2016420176**

PEMBIMBING:

IR. MIMIE PURNAMA, ST., MT

PENGUJI :

**IR. E.B. HANDOKO SUTANTO, MT
ARIANI MANDALA, ST., MT**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI ARSITEKTUR
Akreditasi Institusi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No: 4339/SK/BAN-
PT/Akred/PT/XI/2017 dan Akreditasi Program Studi Berdasarkan BAN
Perguruan Tinggi No: 4501/SK/BAN-PT/Akred/S/XI/2019**

**BANDUNG
2020**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN SKRIPSI
(Declaration of Authorship)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Wilson Christ Haven

NPM : 2016420176

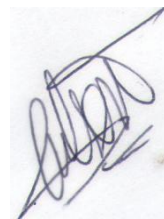
Alamat : Gang Saleh No. 21, Bandung

Judul Skripsi : Pengaruh Bangunan Berbentuk U terhadap Pergerakan Aliran Udara
dalam Unit Apartemen

Dengan ini menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa :

1. Skripsi ini sepenuhnya adalah hasil karya saya pribadi dan di dalam proses penyusunannya telah tunduk dan menjunjung Kode Etik Penelitian yang berlaku secara umum maupun yang berlaku di lingkungan Universitas Katolik Parahyangan.
2. Jika dikemudian hari ditemukan dan terbukti bahwa isi di dalam skripsi ini, baik sebagian maupun keseluruhan terdapat penyimpangan-penyimpangan dari Kode Etik Penelitian antara lain seperti tindakan merekayasa atau memalsukan data atau tindakan sejenisnya, tindakan plagiarisme atau autoplagarisme, maka saya bersedia menerima seluruh konsekuensi hukum sesuai ketentuan yang berlaku.

Bandung, 12 Mei 2020



Wilson Christ Haven

Abstrak

PENGARUH BANGUNAN BERBENTUK U TERHADAP PERGERAKAN ALIRAN UDARA DALAM UNIT APARTEMEN

Oleh
Wilson Christ Haven
NPM: 2016420176

Rancangan bangunan pada prinsipnya mengikuti faktor alam agar dapat memberi kenyamanan bagi pengguna ruang dalam sendiri. Salah satu upaya yang dilakukan adalah penghawaan alami yang memberi dampak baik bagi metabolisme tubuh manusia di dalam bangunan dan juga menghemat energi dan biaya untuk peralatan mekanikal. Penghawaan alami sering diaplikasikan pada rumah tapak karena memiliki fleksibilitas dalam perancangan ruang dan bukaan, namun tidak mudah diaplikasikan pada unit apartemen yang bergantung pada posisi, bentuk bangunan, serta rata-rata memiliki potensi bukaan pada satu sisi saja. Selain itu, banyak bangunan apartemen memiliki bentuk bangunan dengan lekukan ke dalam dengan potensi bukaan tunggal seperti bentuk *U-shape* atau *H-shape* sehingga unit menurut pengujian yang ada unit berpotensi tidak mendapat aliran udara. Sehingga, penelitian ini ingin mengevaluasi dan menjawab permasalahan tersebut melalui satu contoh objek studi yaitu Bangunan Pangrango Apartemen Parahyangan Residence Bandung.

Tujuan penelitian yang dilakukan adalah untuk mempelajari bagaimana pengaruh bentuk bangunan *U-shape* terhadap aliran udara sebagai kebutuhan penghawaan alami unit apartemen serta dapat melakukan kajian dan mengaplikasikan penghawaan alami yang baik dan optimal bagi unit apartemen.

Metode penelitian ini akan dilaksanakan dengan metode penelitian evaluatif. Pada penelitian ini akan dilakukan evaluasi pascahuni yaitu dengan cara melakukan pengukuran keadaan eksisting dan simulasi pada bangunan yang telah digunakan, sehingga memberikan hasil evaluatif performa bangunan yang dapat menjadi referensi dalam pembahasan ini. Sedangkan proses pengumpulan data melalui metode kuantitatif mencakup data berupa kecepatan aliran udara (AV) dan arah aliran udara. Dalam analisis metode yang digunakan secara verifikasi untuk mempelajari aliran udara dari hasil simulasi dan melihat jangkauan aliran udara terhadap unit dari bangunan berbentuk *U-shape*.

Dalam penelitian terhadap objek studi dilakukan pengukuran data lapangan serta simulasi dengan perangkat lunak pada dua elemen. Elemen pertama yaitu elemen yang bentuk dan masa apartemen yang dapat disimpulkan bahwa bentuk *U-shape* dan orientasinya memiliki pengaruh berbeda pada aliran udara yang dapat diterima unit yang ada di sisi dalam dengan yang ada di sisi luar, mencakup arah dan kecepatan aliran udara. Kemudian dari arah datangnya aliran udara yang berbeda-beda terhadap bukaan pada unit ternyata menimbulkan perbedaan dari jangkauan udara yang masuk ke dalam unit yang memiliki bukaan hanya pada satu sisinya saja.

Kata-kata kunci: penghawaan alami, apartemen, bentuk *U-shape*

Abstract

THE INFLUENCE OF U SHAPE BUILDING ON AIR FLOW MOVEMENT IN APARTMENT UNITS

By
Wilson Christ Haven
NPM: 2016420176

The principle of building design follow natural factors in order to provide comfort for users in their own space. One kind of efforts can be made is natural ventilation which gives good impact the metabolism of human body in inside spaces and saves energy and costs for mechanical equipment. Natural ventilation is often used in landed house because of its flexibility in the design of spaces and openings, but is not easily applied on apartment units tat depend on their position in the buildings, the shape of the buildings and on average they only have single orientation opening potential. Furthermore, many apartment buildings have shapes which orientation reflects single orientation opening potential such U-shape form or H-shape form, so that the surrounding units have potential to not get enough air flow. Thus, this study aim is to evaluate and answer these problems through one example object of study, Pangrango Building of Parahyangan Residence Apartment Bandung.

The purpose of he research conducted in order to study how the impact of the shape -U-shaped building meets the need of air flow for every apartment units natural ventilation and to be able applying natural air conditioning that is good and optimal for apartment units.

The research method will be carried out with evaluative research methods. In this study, a post-use evaluation will be carried out by measuring existing conditions and simulations on the buildings that have been used to provide evaluative results of building performance that supports this research, While the process of collecting data through quantitative methods includes data in the form of air velocity (AV) and air direction. In this analysis the verification method is used to study the simulation result and the air flow range inside the apartment units in response of its U-shaped building.

In the analysis of the object of study, in-site data measurements and simulations using software are performed on two elements. The first element which involves building mass and shape conclude that the U-shape form and orientation have different effects on the air flow which can be received by units on inner side compared to the outer side, including the air flow velocity and its direction. Then from the direction of the arrival of air into the openings in the unit turns out to cause differences from the range of air that enters the units which have single sided openings.

Keywords: *natural ventilation, apartment, U-shape.*

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi yang tidak dipublikasikan ini, terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Katolik Parahyangan, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis dengan mengikuti aturan HaKI dan tata cara yang berlaku di lingkungan Universitas Katolik Parahyangan.

Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh skripsi haruslah seizin Rektor Universitas Katolik Parahyangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Penelitian ini dibuat untuk memenuhi tugas akhir Fakultas Teknik Program Studi Arsitektur, Universitas Parahyangan. Selama proses penelitian berlangsung, penulis mendapatkan bimbingan, arahan, dukungan, dan saran. Untuk itu rasa terima kasih sedalam-dalamnya penulis sampaikan kepada:

- Ibu Ir. Mimie Purnama, M.T. selaku dosen pembimbing skripsi ini.
- Bapak Ir. E. B. Handoko Sutanto, M.T. dan Ibu Ariani Mandala, M.T. selaku dosen penguji dalam skripsi ini.
- Orang tua yang telah membantu kesehatan dan mendoakan saya dalam pengerjaan skripsi.
- Manajemen, Kepala HRD, dan Kepala Keamanan Parahyangan Residence yang telah mempersilakan tempat pengelolaannya untuk dijadikan objek studi.

Bandung, 04 Maret 2020

Wilson Christ Haven

DAFTAR ISI

Abstrak.....	i
Abstract.....	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI.....	vi
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Pertanyaan Penelitian.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.6. Kerangka Penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Gerakan Udara.....	5
2.1.1. Prinsip Gerakan Udara.....	5
2.1.2. Gerakan Udara terhadap Bangunan.....	7
2.1.3. Aliran Udara dalam Ruang dan Manfaatnya.....	10
2.1.4. Mekanisme Aliran Udara dalam Ruang.....	11
2.1.5. Mekanisme Aliran Udara bukaan satu sisi.....	14
2.1.6. Gerakan Udara melalui Penghalang.....	16
2.2. Kenyamanan Aliran Udara.....	18
2.2.1. Definisi Kenyamanan Aliran Udara.....	18
2.2.2. Zona Kenyamanan Aliran Udara.....	20
2.3. Apartemen.....	21
2.3.1. Definisi Apartemen.....	21
2.3.2. Desain dan Klasifikasi Apartemen.....	22
2.3.3. Klasifikasi Unit Hunian dalam Apartemen.....	24

BAB 3 METODE PENELITIAN.....	27
3.1. Jenis Penelitian.....	27
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian.....	27
3.3. Teknik Pengumpulan Data dan Alat Penelitian.....	28
3.4. Teknik Analisis Data.....	32
BAB 4 HASIL PENELITIAN.....	33
4.1. Bentuk Bangunan terhadap Aliran Udara menuju Unit.....	33
4.1.1. Pemetaan Fungsi pada Bangunan Bangunan Pangrango.....	33
4.1.2. Identifikasi Aliran Udara Menuju Bangunan Gedung Pangrango....	34
4.1.3. Aliran Udara terhadap Bentuk Bangunan <i>U-shape</i> Gedung Pangrango.....	37
4.1.4. Pengaruh Bentuk Bangunan terhadap Aliran Udara Menuju Unit...	41
4.2. Pengaruh Arah Aliran Udara luar terhadap Aliran Udara dalam Unit.....	44
4.2.1. Spesifikasi Tipe Unit dengan Bukaan Satu Sisi.....	45
4.2.2. Aliran Udara pada Unit Deluxe pada Kondisi Eksisting.....	50
4.2.3. Aliran Udara pada Unit Deluxe pada Kondisi Optimal.....	52
4.2.4. Aliran Udara pada Unit Superior pada Kondisi Eksisting.....	54
4.2.5. Aliran Udara pada Unit Superior pada Kondisi Optimal.....	56
4.2.6. Aliran Udara pada Unit Executive pada Kondisi Eksisting.....	58
4.2.7. Aliran Udara pada Unit Tipe Executive pada Kondisi Optimal.....	60
4.2.8. Pengaruh Arah Aliran Udara terhadap Aliran Udara dalam Unit.....	62
BAB 5 KESIMPULAN.....	64
5.1. Kesimpulan.....	64
5.2. Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA.....	67
LAMPIRAN.....	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Penghawaan alami pada bangunan melalui ventilasi silang.....	1
Gambar 1.2	Aliran udara pada bukaan satu sisi.....	3
Gambar 1.3	Kerangka Penelitian.....	4
Gambar 2.1	Tipe-tipe aliran udara.....	5
Gambar 2.2	Tekanan udara pada udara yang melewati bangunan.....	6
Gambar 2.3	Ilustrasi efek Bernoulli pada sayap pesawat.....	6
Gambar 2.4	Ilustrasi efek Venturi pada tabung Venturi.....	7
Gambar 2.5	Ilustrasi <i>stack effect</i> pada udara.....	7
Gambar 2.6	Teknaan udara pada <i>windward</i> dan <i>leeward</i>	8
Gambar 2.7	Aliran udara pada konfigurasi bangunan paralel.....	9
Gambar 2.8	Aliran udara pada konfigurasi bangunan berselang-seling.....	9
Gambar 2.9	Aliran udara melewati seluruh ruang dalam bangunan.....	10
Gambar 2.10	Penjelasan <i>sick building syndrome</i>	11
Gambar 2.11	Prinsip aliran udara pada bangunan.....	12
Gambar 2.12	Contoh orientasi dan bukaan bangunan terhadap udara.....	13
Gambar 2.13	Posisi <i>inlet</i> dan <i>outlet</i> berdampak pada aliran udara.....	13
Gambar 2.14	Posisi <i>inlet</i> dan <i>outlet</i> berdampak pada aliran udara.....	14
Gambar 2.15	Posisi <i>inlet</i> dan <i>outlet</i> secara vertikal yang ideal.....	14
Gambar 2.16	Contoh bukaan terhadap arah datangnya udara.....	15
Gambar 2.17	Contoh bukaan satu sisi.....	15
Gambar 2.18	Aturan <i>rule of thumb</i> ventilasi satu sisi.....	16
Gambar 2.19	Gerakan angin dalam melewati pagar.....	16
Gambar 2.20	Bentuk bangunan yang dipengaruhi iklim.....	17
Gambar 2.21	Gerakan angin dalam pepohonan.....	18
Gambar 2.22	Psychometric Chart.....	20
Gambar 2.23	ET Nomogram.....	20
Gambar 2.24	Contoh bukaan terhadap arah datangnya udara.....	21
Gambar 2.25	Bentuk <i>block</i> dalam apartemen.....	23
Gambar 2.26	Bentuk <i>tower</i> dengan <i>podium</i> dalam apartemen.....	23
Gambar 2.27	Bentuk <i>courtyard</i> dalam apartemen.....	24
Gambar 3.1	Parahyangan Residences Bandung Bangunan Pangrango.....	28
Gambar 3.2	Zona pengukuran tempat pengambilan data.....	29

Gambar 3.3	Alat environment tester.....	30
Gambar 3.4	Alat WBGT meter.....	30
Gambar 3.5	Alat hot wire anemometer.....	30
Gambar 3.6	Situs Google Earth.....	31
Gambar 4.7	Perangkat lunak ArchiDynamics.....	32
Gambar 3.8	Perangkat lunak DesignBuilder.....	32
Gambar 4.1	Pemetaan fungsi pada Gedung Pangrango.....	33
Gambar 4.2	Data BMKG Kota Bandung.....	34
Gambar 4.3	Grafik pengukuran aliran udara luar.....	35
Gambar 4.4	Grafik pengukuran aliran udara pada ruang terbuka.....	36
Gambar 4.5	Kontur tapak bangunan Gedung Pangrango.....	37
Gambar 4.6	Aliran udara dari Barat terhadap bangunan.....	38
Gambar 4.7	Aliran udara dari Tmur terhadap bangunan.....	39
Gambar 4.8	Aliran udara dari Barat terhadap gedung Pangrango.....	40
Gambar 4.9	Aliran udara dari Timur erhadap gedung Pangrango.....	40
Gambar 4.10	Pembagian sisi pada bangunan Gedung Pangrango.....	41
Gambar 4.11	Pembagian sisi pada bangunan Gedung Pangrango.....	42
Gambar 4.12	Pembagian sisi pada bangunan Gedung Pangrango.....	42
Gambar 4.13	Aliran udara pada bagian A dan E.....	43
Gambar 4.14	Aliran udara yang diterima bagian B dan F.....	43
Gambar 4.15	Posisi tipe deluxe pada gedung.....	45
Gambar 4.16	Ruang utama tipe deluxe.....	46
Gambar 4.17	Posisi tipe superior pada gedung.....	46
Gambar 4.18	Ruang utama tipe superior.....	47
Gambar 4.19	Kamar tidur tipe superior.....	47
Gambar 4.20	Posisi tipe superior pada gedung.....	48
Gambar 4.21	Ruang utama tipe Executive.....	48
Gambar 4.22	Kamar tidur kecil tipe Executive.....	49
Gambar 4.23	Simulasi aliran udara 90 derajat tipe Deluxe.....	50
Gambar 4.24	Simulasi aliran udara 45 derajat tipe Deluxe.....	51
Gambar 4.25	Simulasi aliran udara 45 derajat tipe Deluxe.....	51
Gambar 4.26	Simulasi aliran udara 90 derajat tipe Executive.....	52
Gambar 4.27	Simulasi aliran udara 90 derajat tipe Executive.....	53
Gambar 4.28	Simulasi aliran udara 90 derajat tipe Executive.....	53

Gambar 4.29 Simulasi aliran udara 90 derajat tipe Superior.....	54
Gambar 4.30 Simulasi aliran udara 45 derajat tipe Superior.....	55
Gambar 4.31 Simulasi aliran udara 45 derajat tipe Superior.....	55
Gambar 4.32 Simulasi aliran udara 90 derajat tipe Executive.....	56
Gambar 4.33 Simulasi aliran udara 90 derajat tipe Executive.....	57
Gambar 4.34 Simulasi aliran udara 90 derajat tipe Executive.....	57
Gambar 4.35 Simulasi aliran udara 90 derajat tipe Executive.....	58
Gambar 4.36 Simulasi aliran udara 45 derajat tipe Executive.....	59
Gambar 4.37 Simulasi aliran udara 45 derajat tipe Executive.....	59
Gambar 4.38 Simulasi aliran udara 45 derajat tipe Executive.....	60
Gambar 4.39 Simulasi aliran udara 45 derajat tipe Executive.....	61
Gambar 4.40 Simulasi aliran udara 45 derajat tipe Executive.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pengecualian kecepatan udara menurut SNI.....	21
---------------------------------------------------------	----

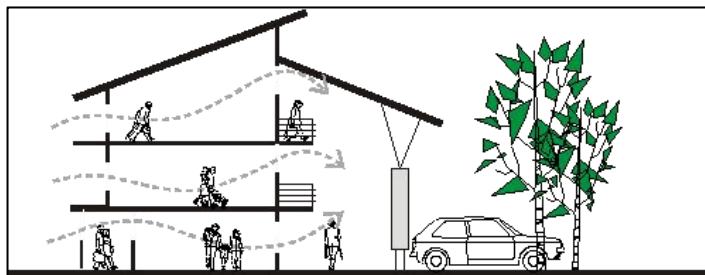
DAFTAR LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Rancangan bangunan pada prinsipnya dibuat melalui pertimbangan faktor alam agar bangunan dapat digunakan dengan baik dan memberi kenyamanan bagi pengguna bangunan. Iklim sebagai suatu faktor alam dalam kondisi menguntungkan dapat dimanfaatkan maupun dicegah melalui rancangan desain sebuah bangunan. Di Indonesia sebagai negara yang memiliki iklim tropis, suhu yang terbilang stabil sepanjang tahun menjadi peluang memberikan penghawaan alami dalam rancangan sebuah bangunan. Penghawaan alami pun memiliki banyak keuntungan ketimbang penghawaan secara mekanik. Salah satu keuntungan dari penghawaan alami adalah dapat digunakan saat pendinginan udara belum dibutuhkan sehingga dapat menghemat energi listrik maupun mengurangi zat kimia yang dihasilkan oleh pendingin seperti zat *freon* yang kurang baik bagi lingkungan, sehingga dapat mendukung upaya keberlanjutan (*sustainability*) dalam lingkungan. Penghawaan alami memiliki kelebihan dalam memutar aliran udara dengan baik antara ruang luar dengan ruang dalam. Menurut penelitian yang dilakukan, aliran udara secara alami yang masuk ke dalam bangunan dapat memiliki manfaat baik bagi sistem metabolisme manusia, meningkatkan kenyamanan dalam aktivitas manusia, dan menghindari *Sick Building Syndrome*. *Sick Building Syndrome* adalah sebuah sindrom pada manusia di ruang dalam yang mengalami cepat kurang fokus dalam bekerja, cepat lelah, mudah sakit atau pusing sehingga efektivitas dalam beraktivitas menurun dikarenakan faktor ventilasi dalam bangunan yang kurang. Sehingga penghawaan alami merupakan hal yang sangat penting dalam rancangan bangunan.



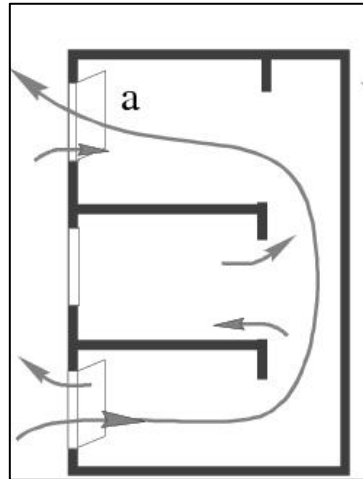
Gambar 1.1 Penghawaan alami pada bangunan melalui ventilasi silang.
Sumber: <http://arsitekturdanlingkungan.wg.ugm.ac.id/2015/11/20/pengaturan-penghawaan-dan-pencahayaan-pada-bangunan/>

Menurut teori yang ada, penghawaan alami dalam bangunan yang bekerja dengan baik adalah dengan menggunakan sistem ventilasi silang (*cross ventilation*) sehingga udara dapat bergerak secara optimal melalui suatu alur yang tetap. Dalam memberikan penghawaan alami bagi suatu tempat, haruslah memiliki bukaan masuknya angin dari kedua sisi yang berlawanan yang tegak lurus dengan datangnya aliran udara. Hal ini dapat berlaku baik dari skala massa bangunan sampai ke ruang dalam yang akan diberi penghawaan secara alami.

Hal ini umum diaplikasikan pada rancangan setiap bangunan hunian terutama *landed house* dengan banyaknya teras dan bukaan pada ruang dalam untuk membuat bangunan tersebut menjadi nyaman untuk dihuni. Namun permasalahan ini terjadi bangunan hunian vertikal seperti bangunan apartemen baik dari faktor internal unit apartemen, maupun dari faktor eksternal seperti massa dan bentuk bangunan yang berpengaruh pada aliran udara ke arah unit. Rumah *landed house* memiliki aliran udara luar yang cenderung lebih baik dikarenakan ketinggian yang tidak terlalu tinggi, luasan dan bukaan ruang dalam yang lebih fleksibel, adanya *buffer* berupa elemen-elemen lansekap dan penataan tapaknya secara lokal yang dapat menciptakan aliran udara yang sesuai dengan kondisi bangunan tersebut.

Sedangkan pada unit apartemen, sebagian besar unit sulit dalam mencapai *cross ventilation* dikarenakan sisi yang dapat dilewati aliran udara hanya pada satu sisi. Dengan tipe dan luasan yang berbeda-beda, luasan dengan rasio panjang dan lebar yang kurang ideal akan lebih sulit untuk membuat aliran udara dapat masuk ke seluruh ruang dalam unit, sehingga apartemen umumnya mengandalkan penghawaan melalui pendinginan mekanik lokal pada masing-masing unit. Pada skala eksternal, banyak bentuk apartemen memiliki bentukan yang kompleks seperti *U-shape* dan *H-shape* yang memiliki lekukan pada massanya sehingga menciptakan fenomena seperti aliran udara dari satu sisi, yang berpengaruh pada jangkauan udara bagi unit apartemen. Sehingga dalam hal ini, unit apartemen tidak hanya dikaji dari kualitas aliran udara yang ada di dalam ruang, melainkan melihat dari aspek kualitas aliran udara yang masuk yang menurut bentuk bangunannya. Gedung Pangrango Parahyangan Residence sebagai salah satu bangunan berbentuk *U-shape* menjadi objek studi untuk melihat bagaimana bangunan berbentuk *U-shape* dapat berpengaruh terhadap aliran udara dapat masuk ke dalam unit hunian, terutama dalam jangkauannya untuk memberi penghawaan alami bagi seluruh bangunan. Pemilihan Gedung Pangrango dikarenakan lokasinya yang berada pada pinggiran kota yang disekitarnya hanya ada sedikit bangunan, sehingga aliran udara tidak terpengaruh

oleh bangunan-bangunan lain. Dari hal ini, maka dapat diuji apakah bangunan Gedung Pangrango tersebut dapat memasukkan aliran udara bagi penghawaan alami unit-unit huniannya, terutama yang memiliki kendala dalam bukaan satu sisi.



Gambar 1.2 Aliran udara pada bukaan satu sisi

Sumber: https://www.researchgate.net/figure/Configurations-for-passive-cooling-a-two-openings-bcross-ventilation-c-single-sided_fig2_37409999

1.2. Pertanyaan Penelitian

- Bagaimana pengaruh bentuk bangunan *U-shape* terhadap aliran udara menuju unit pada Gedung Pangrango?
- Bagaimana jangkauan pergerakan aliran udara yang dihasilkan bentuk *U-shape* terhadap unit hunian dengan bukaan pada satu sisi pada Gedung Pangrango?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari penghawaan alami dan kualitas aliran udara pada unit apartemen yang dengan massa bentuk U serta bagaimana keterjangkauannya terhadap unit-unit terutama yang memiliki bukaan minimal seperti bukaan satu sisi.

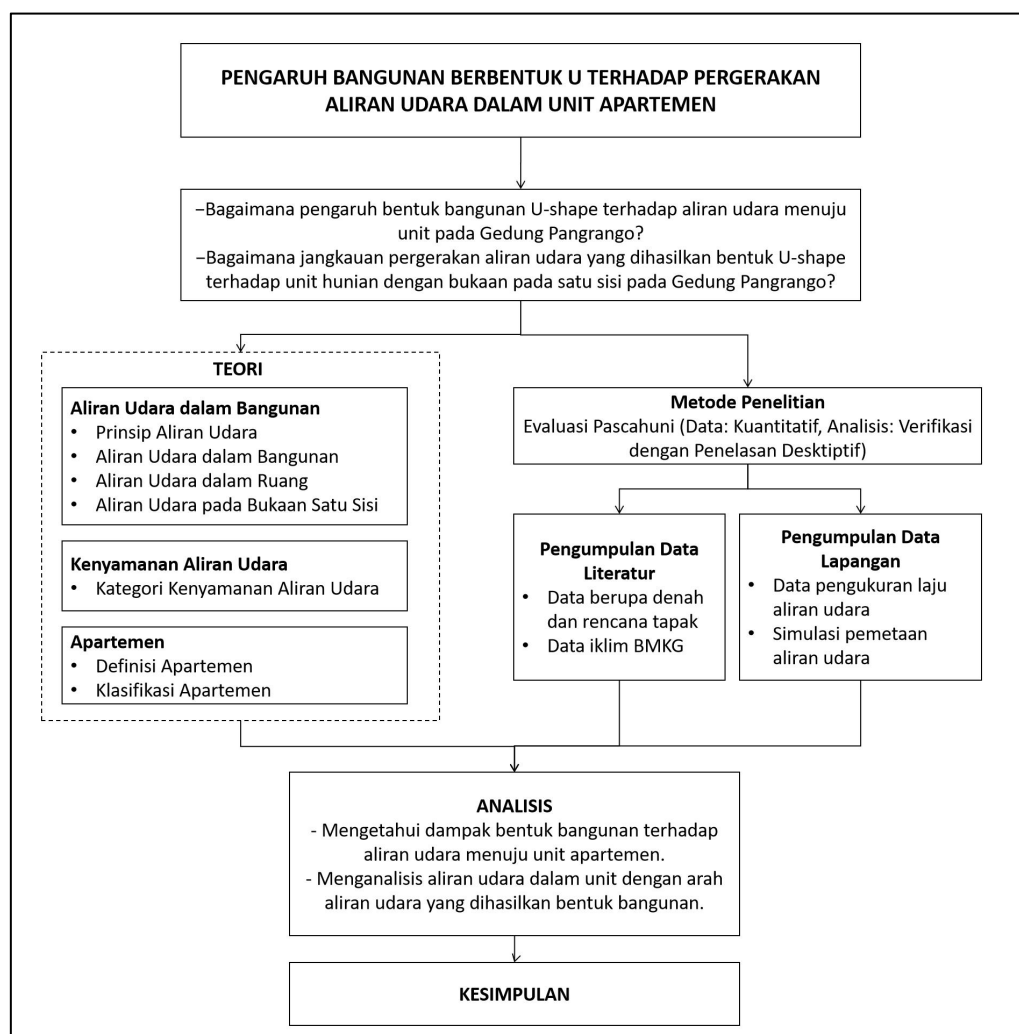
1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan referensi terhadap evaluasi performa penghawaan alami pada unit apartemen melalui aspek bentuk bangunan terutama bentuk *U-shape*. Penelitian ini juga memiliki kontribusi dalam memberikan contoh strategi-strategi perancangan sebuah bangunan dengan metode penghawaan alami kedepannya.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian akan dilakukan melingkupi elemen keseluruhan bangunan yaitu bentuk U sebagai pokok utama permasalahan sampai kepada cakupan jangkauan aliran udara pada masing-masing unit apartemen yang memiliki permasalahan potensi bukaan dengan satu sisi. Aspek aliran udara yang diteliti mencakup kondisi kecepatan aliran udara, kondisi arah aliran udara serta keterjangkauannya bagi unit apartemen terutama pada unit yang memiliki bukaan minimal yaitu bukaan satu sisi.

1.6. Kerangka Penelitian



Gambar 1.3 Kerangka Penelitian
Sumber: Evaluasi kegiatan penelitian