

SKRIPSI 48

**Pengaruh Desain Dan Orientasi Jendela Terhadap
Intensitas Dan Kualitas Pencahayaan Alami Pada Unit
Standar Apartemen Parahyangan Residences Bandung**



**NAMA : CLARA DWITA ARISTA
NPM : 2015420109**

**PEMBIMBING:
IR. AMIRANI RITVA SANTOSO, 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 Desain Dan Orientasi Jendela Terhadap
Intensitas Dan Kualitas Pencahayaan Alami Pada Unit
Standar Apartemen Parahyangan Residences Bandung**



**NAMA : CLARA DWITA ARISTA
NPM : 2015420109**

PEMBIMBING:

IR. AMIRANI RITVA SANTOSO, MT

**PENGUJI :
ARIANI MANDALA, ST., MT.
IR. MIRA DEWI PANGESTU., 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 : Clara Dwita Arista
NPM : 2015420109
Alamat : Parahyangan Residences PR/GF/FD, Jl. Ciumbeluit, Bandung.
Judul Skripsi : Pengaruh Desain Dan Orientasi Jendela Terhadap Intensitas
Dan Kualitas Pencahayaan Alami Pada Unit Standar Apartemen
Parahyangan Residences Bandung

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 autoplajarisme, maka saya bersedia menerima seluruh konsekuensi hukum sesuai ketentuan yang berlaku.

Bandung, Februari 2020



Clara Dwita Arista

Abstrak

PENGARUH DESAIN DAN ORIENTASI JENDELA TERHADAP INTENSITAS DAN KUALITAS PENCAHAYAAN ALAMI PADA UNIT STANDAR APARTEMEN PARAHYANGAN RESIDENCES BANDUNG

Oleh
Clara Dwita Arista
NPM: 2015420109

Pencahayaan alami merupakan cahaya yang bersumber dari cahaya matahari. Dengan menempatkan bukaan, sinar dari luar akan dapat diarahkan ke dalam bangunan. Dimensi dan orientasi bukaan akan menentukan kuantitas cahaya yang masuk maka dari itu, seorang arsitek harus peka terhadap arah datang cahaya dan mendesain sesuai kebutuhan atau fungsi bangunan. Apartemen Parahyangan Residences Ciumbeluit adalah apartemen yang mayoritas berupa hunian. Sebagai tempat tinggal tingkat tinggi yang memiliki *prestige*, penghuni apartemen ini mengharapkan kenyamanan yang sesuai dengan apa yang ditawarkan. Kuantitas cahaya atau iluminasi adalah salah satu faktor yang mempengaruhi kenyamanan tersebut. Dari situlah sebuah studi akan pencahayaan alami di unit apartemen dilakukan.

Penelitian dilakukan dengan metoda komparasi hasil simulasi pencahayaan alami dari unit kamar dengan orientasi berbeda. Studi awal dilakukan dengan observasi yang kemudian dibuktikan dan dianalisa dengan simulasi Velux. Simulasi ke-empat orientasi mata angin sesuai dengan posisi bukaan tersebut kemudian dianalisa pola distribusinya dari bulan ke bulan dan dari pagi ke sore. Setelah itu ditafsir kondisi cahaya tiap bulan dengan kondisi cahaya langsung matahari untuk mendapatkan ratio kontras dan penetrasi silau di ruangan. Kemudian pada kesimpulannya dirangkum hasil penelitaian tersebut dan pada saran diajukan perubahan desain yang dapat mengatasi masalah yang muncul di obyek peneltian.

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengkaji desain bukaan dan orientasi kamar Apartemen Parahyangan Residences dan dampaknya pada distribusi intensitas cahaya dan kualitasnya: diantaranya pemerataan, ratio kontras, penetrasi silau, dan kountour cahaya. Penelitian ini ditujukan untuk menganalisis bukaan yang sudah ada dan mensimulasikan pencahayaan alami yang akan terjadi pada bangunan sehingga pada kesimpulannya diketahui apakah desain bukaan pada Apartemen Parahyangan Residences, baik dalam orientasi barat laut dan timur laut maupun tenggara dan barat daya dapat memenuhi kebutuhan minimal kuantitas pencahayaan atau tidak, serta mengkaji perubahan desain yang mungkin akan terjadi pada bukaan atau fasad luar bangunan.

Kata-kata kunci: Pencahayaan Alami, Orientasi, Distribusi Cahaya, Kontras, Silau

Abstract

THE INFLUENCE OF WINDOW DESIGN AND ORIENTATION ON THE INTENSITY AND QUALITY OF NATURAL LIGHTING ON THE STANDARDS OF PARAHYANGAN RESIDENCES BANDUNG RESIDENCES

by

Clara Dwita Arista

NPM: 2015420109

Natural lighting is a light that comes from sunlight. By placing openings, light from outside will be directed into the building. The dimensions and orientation of the openings will determine the quantity of incoming light, therefore, an architect must be sensitive to the direction of light coming and design according to the needs or functions of the building. Parahyangan Residences Ciumbeluit Apartment is an apartment with a majority of occupancy. As a high-level residence that has prestige, residents of this apartment expect comfort in accordance with what is offered. The quantity of light or illumination is one of the factors that affect the comfort. From there a study of natural lighting in apartment units was carried out.

The study was conducted with a comparative method of natural lighting simulation results from room units with different orientations. The initial study was conducted with observations which were then proven and analyzed with Velux simulations. The fourth simulation of the orientation of the compass in accordance with the opening position is then analyzed its distribution pattern from month to month and from morning to evening. After that, lighting conditions every month with direct sunlight conditions to get a contrast ratio and glare penetration in the room. Then the conclusions summarized the results of these studies and the proposed proposed changes to the design that can overcome problems that arise in the research object.

This study is intended to examine the design of the openings and orientation of Parahyangan Residences Apartment rooms and their impact on the distribution of light intensity and its quality: including evenness, contrast ratio, glare penetration, and light counters. This study aims to analyze existing openings and simulate natural lighting that will occur in buildings so that the conclusion is known whether the design of openings in Parahyangan Residences Apartments, both in the northwest and northeast and southeast and southwest orientations can meet the minimum lighting quantity requirements or no, as well as reviewing design changes that might occur in openings or outside facades of buildings.

Key words: Natural Lighting, Orientation, Light Distribution, Contrast, Glare

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:

- Dosen pembimbing, Ibu Ir. Amirani Ritva Santoso, MT. atas saran, pengarahan, dan masukan yang telah diberikan serta berbagai ilmu yang berharga.
- Dosen penguji, Ibu Ir. Mira Dewi Pangestu., MT. dan Ibu Ariani Mandala, ST. MT. atas masukan dan bimbingan yang diberikan.
- Orang tua yang telah menyemangati dan mendoakan selama proses pengerjaan skripsi

Bandung, Februari 2020

Clara Dwita Arista

DAFTAR ISI

Abstrak.....	i
Abstract.....	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	.vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Pertanyaan Penelitian.....	5
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
1.5. Ruang Lingkup Penelitian.....	5
1.6. Kerangka Penelitian.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Pencahayaan Alami.....	7
2.2. Distribusi Intensitas Pencahayaan Alami.....	7
2.2.1. Dimensi Lubang Cahaya.....	9
2.2.2. Orientasi Lubang Cahaya.....	9
2.2.3. Posisi Lubang cahaya.....	10
2.2.4. Faktor Refleksi Luar dan Dalam.....	12
2.2.5. Standar Iluminasi Cahaya Untuk Ruang Tertentu.....	15
2.3. Kualitas Pencahayaan Alami.....	17
2.3.1. Kemerataan Distribusi Pencahayaan.....	18
2.3.2. Kontras.....	19
2.3.3. Silau.....	20
2.4. Sistem Pengendalian Bukaan.....	20
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	22
3.1. Jenis Penelitian.....	22
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian.....	22

3.3. Teknik Pengumpulan Data.....	25
3.3.1. Simulasi Pencahayaan Alami dan Akses Matahari	25
3.3.2. Studi Pustaka.....	25
3.4. Tahap Analisis Data dan Kesimpulan	26
BAB 4 HASIL PENELITIAN.....	27
4.1. Observasi Awal.....	27
4.2. Distribusi dan Intensitas Cahaya.....	31
4.2.1. Kemerataan cahaya lewat Simulasi DF.....	31
4.2.2. Simulasi Velux Orientasi Timur Laut	32
4.2.3. Simulasi Velux Orientasi Barat Daya	36
4.2.4. Simulasi Velux Orientasi Barat Laut.....	39
4.2.5. Simulasi Velux Orientasi Tenggara	42
4.2.6. Analisa distribusi dan intensitas cahaya pada ke-empat orientasi.	45
4.3. Kontras dan Silau	48
4.3.1. Potensi Silau dengan Simulasi Sketchup.....	48
4.3.2. Ratio Kontras dengan Simulasi Velux Clear.....	52
4.4. Komparasi Potensial Silau dengan Distribusi Intensitas Cahaya.....	55
4.4.1. Komparasi Bulan Juni	56
4.4.2. Komparasi Potensial Silau dengan data Simulasi Velux Bulan Maret/September	60
4.4.3. Komparasi Potensial Silau dengan data Simulasi Velux Bulan Desember.....	64
BAB 5 KESIMPULAN.....	1
5.1. Kesimpulan	1
5.2. Saran	4
 DAFTAR PUSTAKA.....	 19
LAMPIRAN.....	21

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kerangka Penelitian	6
Gambar 2.1: Pengaruh Bentuk Denah Terhadap Distribusi Cahaya Alami.....	8
Gambar 2.2: Bukaan Lebar dan Bukaan Memanjang.....	18
Gambar 2.3: Bukaan Tinggi dan Bukaan Rendah	12
Gambar 2.4: Efek langit terhadap cahaya.....	13
Gambar 2.5: Unsur-Unsur Cahaya yang Masuk ke Dalam Bangunan	14
Gambar 2.6: Bukaan Tidak Hanya pada Satu Sisi Dinding	18
Gambar 2.7: Sudut Datang	20
Gambar 2.8: Sun Path Indonesia	9
Gambar 4.1: Denah Titik Ukur	27
Gambar 4.2: Site Plan	27
Gambar 4.3: Denah Obyek Penelitian	28
Gambar 4.4: Langit Clear	29
Gambar 4.5: Langit Intermidate	29
Gambar 4.6: Langit Overcast.....	29
Gambar 4.7: Foto asli Bukaan	30
Gambar 4.8: Imagener Jendela	30
Gambar 4.9: Data Jam 09.00	46
Gambar 4.10: Data Jam 12.00	46
Gambar 4.11: Data Jam 15.00	46
Gambar 4.12: Obyek yang diteliti beserta mata angin utara.....	48
Gambar 4.13: Light Shelf	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.14: Sirip Fleksibel	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 1: Tabel Properti Bahan Tembus Cahaya (Kiri)	15
Tabel 2: Tingkat pencahayaan rata-rata, renderansi dan temperatur warna yang direkomendasikan	16
Tabel 3: Tingkat Illuminasi minimal untuk pekerjaan.....	16
Tabel 4 Perbandingan DF di Overcast Sky.....	32
Tabel 5: Gambar Hasil Simulasi Velux Langit Overcast.....	33
Tabel 6: Gambar Hasil Simulasi Velux Langit Clear	34
Tabel 7: Gambar Hasil Simulasi Velux Langit Overcast.....	36
Tabel 8: Gambar Hasil Simulasi Clear	38
Tabel 9: Gambar Hasil Simulasi Velux Langit Overcast.....	39
Tabel 10: Gambar Hasil Simulasi Velux Langit Clear	41
Tabel 11: Gambar Hasil Simulasi Velux Langit Overcast.....	42
Tabel 12: Gambar Hasil Simulasi Velux Langit Clear	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Detail Jendela.....	7
Lampiran 2: Denah Ground Floor	8
Lampiran 3: Denah Apartemen Lantai 2-20.....	8
Lampiran 4: Potongan melintang.....	9
Lampiran 5: Potongan Tower Parango	9

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beberapa tahun belakangan ini, tinggal di apartemen menjadi gaya hidup populer di kalangan anak muda. Terutama untuk mereka yang tinggal di kota-kota besar seperti Jabodetabek, Medan, Surabaya, Bandung, Solo, dan beberapa kota besar lainnya. Pada pusat kota dimana lahan yang tersedia sudah sangat terbatas, bangunan-bangunan seperti rumah susun dan apartemen adalah masa depan dari sebuah kota yang maju. Kota Bandung sudah mulai membangun apartemen sejak tahun 2008, dan bangunan tersebut sudah menjadi sebuah fenomena yang sering terlihat pada era modern ini. Sebagai sebuah tempat tinggal vertikal yang terletak dekat dengan pusat kota, maka apartemen Parahyangan Residences bisa menjadi sebuah obyek penelitian yang mewakili bangunan-bangunan apartemen lain yang ada di Bandung.

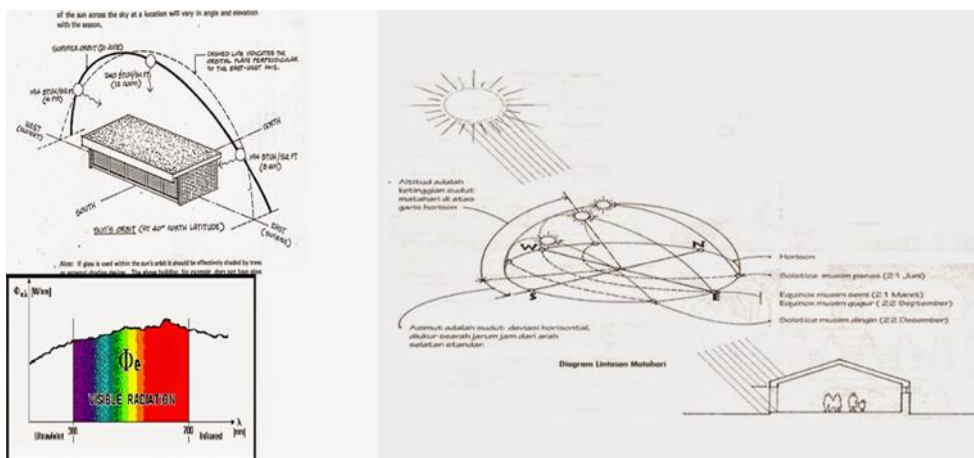


Gambar 1.1: Entrance Apartemen Parahyangan Residences
Sumber: Dokumen Pribadi



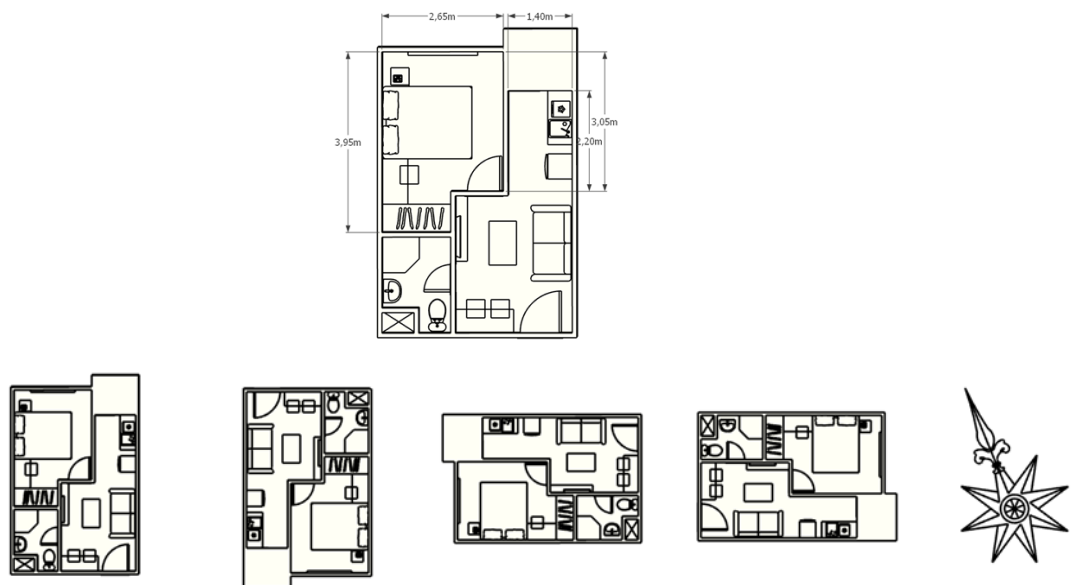
Gambar 1.2: Site Plan Apartemen Parahyangan Residences
Sumber: Dokumen Pribadi

Dari tampak luar terlihat bahwa apartemen terlihat berbentuk standar U, yang memanfaatkan secara penuh arah matahari dan penghawaan. Biar begitu, unit standar apartemen dibangun dan dirancang dengan sangat efisien untuk menekan harga jual. Hal ini dilakukan oleh para developer agar sebisa apartemen sebisa mungkin memiliki banyak kamar. Kosekuensi dari keputusan ini adalah luasan ruang dan dimensi jendela juga terbatas, bahkan sering dibuat tanpa sirip penangkal sinar matahari. Tidak hanya itu, keterbatasan tapak ini seringkali menyebabkan unit hunian tidak dihadapkan ke orientasi yang nyaman karena mengejar kuantitas daripada kualitas.



Gambar 1.3: Equator dan Sun Positioning
Sumber: angrainirila.blogspot.com

Kuat pencahayaan alami ditentukan oleh banyak faktor, salah satunya adalah bukaan. Dimensi bukaan akan menentukan jumlah cahaya yang masuk, dan mempengaruhi distribusi cahaya. Dimensi lubang cahaya yang terbatas dapat menyebabkan pencahayaan alami yang masuk ke dalam ruangan juga terbatas, sehingga distribusi cahaya tersebut akan menjadi kurang merata dan berpotensi menimbulkan silau berlebih. Faktor lain yang dapat mempengaruhi pencahayaan adalah orientasi. Penetapan orientasi bukaan cahaya dibuat berdasarkan orientasi secara geografis dengan memperhatikan pergerakan matahari. Letak matahari akan mempengaruhi besaran kuat pencahayaan, penerimaan radiasi panas, dan tingkat kontras cahaya alami yang masuk ke dalam ruang. Selain itu, orientasi akan mempengaruhi cahaya langsung yang masuk pada bukaan di aktifitas harian penghuni. Orientasi dan bukaan jendela merupakan aspek yang selalu berkaitan erat dalam mengendalikan radiasi matahari yang masuk bangunan. Bangunan dengan kebutuhan sinar matahari untuk menghangatkan ruangan membutuhkan bukaan dan arah orientasi menuju sinar matahari.



Gambar 1.4: Denah dan Detail Orientasi Unit Standar
Sumber: Dokumen Pribadi

Unit standar hunian di Apartemen Parahyangan Residences ini didesain untuk menempati keempat orientasi bangunan, dengan desain ruang dan dimensi bukaan yang sama. Pada unit hunian apartemen standar yang berluas 4,2 m x 6,2 m ini, bukaan yang meneruskan cahaya ke dalam ruang sangat terbatas dimensinya; hanya terdapat satu jendela

pada kamar tidur pintu balkon yang dapat meneruskan cahaya ke pantry. Dimensi lubang cahaya yang terbatas menyebabkan pencahayaan alami yang masuk ke dalam ruangan juga terbatas, sehingga distribusinya kurang merata dan berpotensi menimbulkan silau berlebih. Tidak hanya itu, bila melihat fasad bangunan maka akan terlihat jelas bahwa bukaan tersebut tidak didesain dengan SPSM, sehingga sinar matahari bisa langsung masuk ke dalam ruang. Efek dari sinar langsung ini cukup buruk karena bisa menyebabkan silau dan panas yang berlebihan.

Ketika survey dan melakukan observasi langsung dengan kasat mata di orientasi timur laut, terlihat bahwa kenyamanan visual di apartemen parahyangan residences ini sangat rendah. Menurut pendapat salah satu penghuni yang sudah tinggal selama lebih dari tiga tahun, cahaya pada jendela kamar tidur menyebabkan silau yang membuat penghuni selalu menutup jendela dengan gordena tebal, terutama pada jam 12.00. Perlu ditekankan bahwa gordena adalah furniture yang tidak disediakan dari awal fitting out apartemen, yang berarti penghuni harus membeli sendiri bila menanggapi sinar yang didapat berlebihan. Dari observasi eksterior bangunan sendiri juga terlihat bahwa banyak kamar melakukan hal yang sama dengan menutup jendela dengan gordena biarpun kamar berorientasi berbeda, sehingga sebenarnya silau menjadi sebuah masalah yang ada pada semua unit apartemen parahyangan residences ini. Cahaya penerangan sangat penting dalam penghayatan ruang dan bangunan. Tetapi bila sinar matahari terlalu banyak untuk ukuran kenikmatan manusia normal, maka sinar matahari terasa sebagai gangguan yang menyengat mata dan kulit. Hal tersebut sangatlah menarik, dan menimbulkan keinginan untuk meneliti lebih lanjut soal silau yang terjadi pada apartemen tersebut.

Berawal dari observasi berikut, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui distribusi intensitas cahaya pada bukaan di satu unit Apartemen Parahyangan Residences Bandung. Untuk mengetahui dampaknya, maka perlu juga diketahui distribusi intensitas cahaya dari berbagai orientasi bangunan yang terdiri dari orientasi barat laut, barat daya, tenggara, dan timur laut kemudian melihat bagaimana faktor orientasi mempengaruhi distribusi tersebut. Kemudian disimulasikan efek pencahayaan matahari pada empat sampel kamar dengan orientasi berbeda, sehingga pada orientasi timur laut, barat laut, barat daya, dan tenggara tersebut dapat diketahui seberapa besar perbedaan intensitas cahaya yang didapat antara ke-empat sampel. Dengan begitu dapat diambil kesimpulan orientasi manakah yang paling ideal dan yang kurang ideal, sehingga dapat diajukan usulan perubahan desain yang sesuai dengan kebutuhan bangunan tersebut.

1.2. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana distribusi intensitas pencahayaan alami pada unit apartemen dengan orientasi bukaan yang berbeda?
2. Sejauh mana sinar matahari langsung mempengaruhi distribusi intensitas pencahayaan alami dan silau di dalam ruangan?
3. Apakah penambahan sirip penangkal sinar matahari dapat mengurangi silau di dalam ruangan ?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kondisi distribusi pencahayaan alami dari unit apartemen dengan dimensi jendela tertentu dan orientasi berbeda.
2. Mengetahui sejauh mana pengaruh sinar matahari langsung pada intensitas pencahayaan alami dalam ruang .
3. Mengetahui apakah penambahan sirip penangkal sinar matahari pada bukaan dapat mengendalikan cahaya yang masuk, sekaligus mengurangi silau.

1.4. Manfaat Penelitian

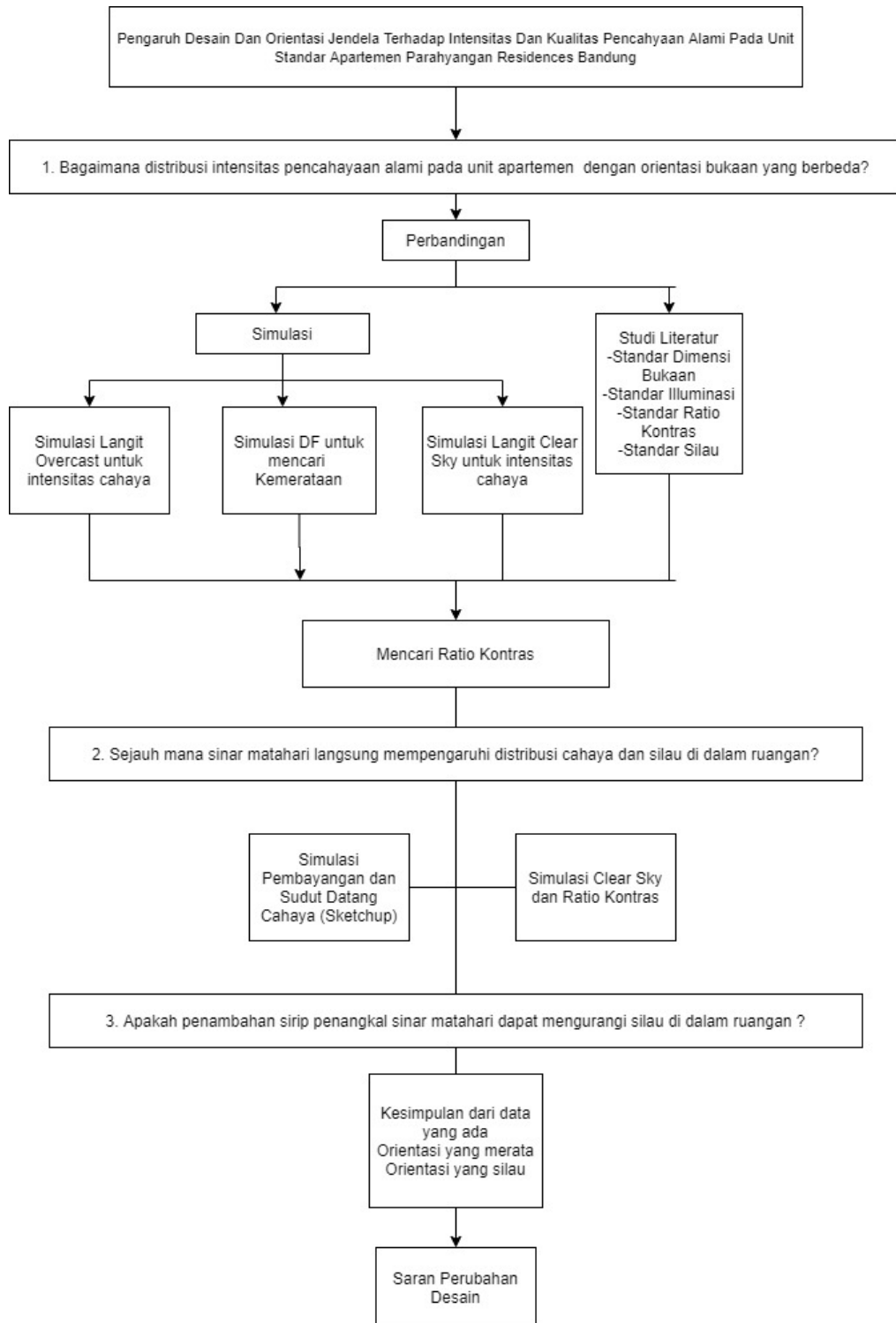
Penelitian ini bermanfaat untuk menambah wawasan mengenai bagaimana orientasi jendela yang berbeda mempengaruhi distribusi pencahayaan alami ke dalam ruang unit apartemen, menunjukkan upaya mendapatkan distribusi pencahayaan alami yang optimal untuk orientasi yang berbeda, dan mengkaji apakah orientasi bukaan kamar Apartemen Parahyangan Residences sudah dapat mengoptimalkan kuantitas cahaya alami dan memenuhi kebutuhan kegiatan penguninya, sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan untuk desain apartemen selanjutnya.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian dibatasi pada pembahasan sebagai berikut:

1. Lingkup pembahasan penelitian adalah adalah distribusi intensitas cahaya dan silau.
2. Lingkup pembahasan distribusi pencahayaan berdasar pada beberapa sampel unit hunian dengan orientasi yang berbeda yang kemudian dianalisa sesuai dengan standar dan literatur yang sudah ada.
3. Lingkup pembahasan sampel ruang kamar tidur dan pantry dari unit standar satu kamar tidur kamar tidur

1.6. Kerangka Penelitian



Gambar 1.5 Kerangka Penelitian