

SKRIPSI 53

**UPAYA PENINGKATAN PERFORMA
PENCAHAYAAN ALAMI PADA RUANG 114.04.0009
LABTEK IXB ARSITEKTUR ITB**



**NAMA : LARASATI SETYO HANDAYANI
NPM : 6111801172**

PEMBIMBING: DR. SAHID, S.T., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN ARSITEKTUR
PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR
Akreditasi Institusi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No:
1998/SK/BAN-PT/Ak.Ppj/PT/XII/2022 dan Akreditasi Program Studi
Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No: 10814/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/IX/2021**

**BANDUNG
2023**

SKRIPSI 53

**UPAYA PENINGKATAN PERFORMA
PENCAHAYAAN ALAMI PADA RUANG 114.04.0009
LABTEK IXB ARSITEKTUR ITB**



**NAMA : LARASATI SETYO HANDAYANI
NPM : 6111801172**

PEMBIMBING:

Dr. Sahid, S.T., M.T.

PENGUJI :

Wulani Enggar Sari, S.T., M.T.

Irma Subagio, S.T., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN ARSITEKTUR
PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR**

**Akreditasi Institusi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No:
1998/SK/BAN-PT/Ak.Ppj/PT/XII/2022 dan Akreditasi Program Studi
Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No: 10814/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/IX/2021**

**BANDUNG
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN SKRIPSI

(Declaration of Authorship)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Larasati Setyo Handayani
NPM : 6111801172
Alamat : Taman Pondok Indah BY- 15 Wiyung, Surabaya
Judul Skripsi : Upaya Meningkatkan Performa Pencahayaan Alami pada Ruang Kuliah 114.04.0009 LabtekArsitektur IXB ITB

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 di kemudian 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, 24 Januari 2023



Larasati Setyo Handayani

Abstrak

UPAYA MENINGKATKAN PERFORMA PENCAHAYAAN ALAMI PADA RUANG KULIAH 114.04.0009 LABTEKARSITEKTUR IXB ITB

Oleh
Larasati Setyo Handayani
NPM: 6111801172

Penerangan pencahayaan alami merupakan faktor penting kenyamanan sebuah ruangan sekaligus merupakan upaya penghematan energi bangunan. Pencahayaan alami merupakan cahaya yang masuk ke dalam ruangan melalui bukaan atau celah dapat berasal dari cahaya langit dan cahaya matahari langsung. Maka sebaiknya, untuk meningkatkan kenyamanan pengguna ruangan, pengaturan jumlah pencahayaan alami yang masuk ke dalam ruangan harus dikontrol sedemikian rupa oleh perancang bangunan seideal mungkin.

Dalam penelitian ini, akan diketahui bagaimana performa pendistribusian pencahayaan alami pada ruang kuliah 114.04.0009 Labtek IX B Arsitektur Institut Teknologi Bandung dan juga bagaimana upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan performa pencahayaan alami pada objek studi dengan tujuan meningkatkan kenyamanan visual pengguna ruang. Penelitian dilakukan dengan metode kuantitatif yaitu pengukuran di lapangan meliputi data luasan ruang, tingkat kuantitas pencahayaan dan juga hasil analisa menggunakan software LightStanza.

Diperoleh kesimpulan bahwa performa pencahayaan di ruang kuliah 114.04.0009 Labtek IX B Arsitektur Institut Teknologi Bandung belum memenuhi standar dan upaya untuk meningkatkannya adalah dengan menambahkan 16 tabung light tube dan juga memperlebar bukaan jendela.

Kata-kata kunci: performa, pencahayaan alami, meningkatkan

Abstract

IMPROVING THE PERFORMANCE OF NATURAL LIGHTING IN LECTURE ROOM 114.04.0009 OF ARCHITECTURE TECHNOLOGY LABORATORIUM IXB ITB

By
Larasati Setyo Handayani
NPM: 6111801172

The illumination of natural lighting is an important factor in the comfort of a room as well as an effort to save building energy. Natural lighting is light that enters the room through openings or gaps that can come from a skylight and direct sunlight. So preferably, to increase the comfort of room users, setting the amount of natural lighting that enters the room must be controlled in such a way by the building designer as ideal as possible.

In this study, it will be known how the performance of the distribution of natural lighting in the lecture room 114.04.0009 Labtek IXB Architecture of Bandung Institute of Technology and also what efforts can be made to improve the performance of natural lighting in study objects to increase the visual comfort of room users. The research was carried out using a quantitative method, namely measurements in the field including data on the area of space, the level of lighting quantity, and also the results of analysis using the LightStanza software.

It was concluded that the lighting performance in the lecture hall 114.04.0009 Labtek IX B Architecture Bandung Institute of Technology did not meet the standards and efforts to improve it were to add 16 light tubes and also widen the window openings.

Keywords: *performance, natural lighting, improving*

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

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Penelitian ini dibuat untuk memenuhi tugas akhir Program Studi Sarjana Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan. Selama proses penelitian berlangsung, penulis mendapatkan bimbingan, arahan, dukungan, dan saran. Untuk itu rasa terima kasih sedalam-dalamnya penulis sampaikan kepada:

- Bapak Dr. Sahid, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan, bimbingan, dan motivasi yang membangun kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
- Ibu Wulani Enggar Sari, S.T., M.T. dan Ibu Irma Subagio, S.T., M.T., selaku dosen penguji yang senantiasa memberibanyak masukan dan motivasi kepada penulis.
- Ibu Dedes dan Ibu Ipah, serta seluruh pengurus staf dan karyawan Institut Teknologi Bandung yang telah membantu perizinan sehingga penelitian dapat terlaksana dengan lancar.
- Kedua orang tua penulis, Mama dan Pak Omi yang telah memberi semangat, motivasi, doa, serta memberikan segalanya baik materil maupun immateril demi kebaikan penulis.
- Eyang Witarti, Eyang Siti Rahayu, Ibu Sundari dan keluarga besar lainnya yang telah senantiasa mendoakan penulis.
- Khalif Nur, Tadisa Margayu, Diedra Nabila, Patricia Desty, Gabriel Mailangkay dan seluruh peserta skripsi 53 lainnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu sebagai teman seperjuangan selama proses pengerjaan skripsi.
- Adila Yulistia, Amaris Zahwa, Niken Ayu, Sekar Rahmania, Caesar Balqis, Edwin Febrianto dan teman-teman lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberi dukungan kepada penulis.

Bandung, Januari 2023

Larasati Setyo Handayani

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN SKRIPSI.....	i
Abstrak	iii
Abstract	iv
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	15
1.1. Latar Belakang.....	15
1.2. Perumusan Masalah.....	15
1.3. Pertanyaan Penelitian.....	16
1.4. Tujuan Penelitian.....	16
1.5. Manfaat Penelitian.....	16
1.6. Ruang Lingkup Penelitian.....	17
1.7. Kerangka Penelitian.....	18
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	19
2.1. Pencahayaan Alami.....	19
2.2. Pencahayaan Alami dalam Bangunan.....	19
2.3. Kegiatan Visual.....	19
2.3.1. Performa Kegiatan Visual.....	20
2.3.2. Kebutuhan Aktivitas.....	21
2.4. Strategi Desain untuk Mengoptimalkan Pencahayaan Alami.....	21
2.4.1. Bidang Pantul Luar.....	22
2.4.2. Bidang Pantul Dalam.....	22
2.5. Desain Bukaannya.....	24
2.5.1. Melalui Bukaannya Atas (<i>Toplighting</i>).....	24
2.5.2. Melalui Bukaannya Samping (<i>Sidelighting</i>).....	24
2.6. Kuantitas dan Kualitas Pencahayaan Alami.....	31
2.6.1. Kuantitas Cahaya.....	31
2.6.2. Kualitas Cahaya.....	32
BAB III METODE PENELITIAN.....	35

3.1	Jenis Penelitian.....	35
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian.....	35
3.2.1	Tempat Penelitian.....	35
3.2.2	Waktu Penelitian.....	40
3.3	Alat Ukur Data Penelitian.....	40
3.4	Teknik Pengumpulan Data.....	41
3.4.1	Observasi Lapangan.....	41
3.4.2	Studi Literatur.....	41
3.5	Cakupan Penelitian.....	47
3.5.1	Penentuan Waktu Penelitian.....	47
3.5.2	Penentuan Titik Luar.....	47
3.6	Tahapan Penelitian.....	48
3.6.1.	Tahap Pendahuluan.....	48
3.6.2.	Tahap Perumusan Masalah.....	48
3.6.3.	Tahap Pengumpulan Data dan Pengolahan Data.....	48
3.6.4.	Tahap Analisis.....	49
3.6.5.	Tahap Kesimpulan dan Saran.....	49
BAB IV ANALISA PENCAHAYAAN ALAMI PADA RUANG OBJEK STUDI...51		
4.1	Analisa Sinar Matahari Langsung pada Ruangan.....	51
4.1.1	Sudut Sinar Matahari pada Bulan Oktober.....	51
4.1.2	Pencahayaan Alami pada Jam 08.00.....	52
4.1.3	Analisa Pencahayaan Alami pada jam 10.00.....	53
4.1.4	Analisa Pencahayaan Alami pada Jam 12.00.....	54
4.1.5	Analisa Pencahayaan Alami pada Jam 14.00.....	56
4.2	Analisa <i>Daylight Factor</i> pada Ruang Kelas.....	57
4.3	Analisa <i>Uniformity Ratio</i> pada Ruang Kelas.....	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....59		
5.1	Strategi Pengoptimalan Pencahayaan Alami pada Ruang Kelas.....	59
5.2	Pengaplikasian Strategi.....	62
5.2.1.	Strategi 1.....	62
5.2.2.	Strategi 2.....	63

5.2.2. Strategi 2.....	63
5.2.3. Strategi 3.....	64
5.2.4. Strategi 4.....	69
BAB VI KESIMPULAN.....	73
6.1 Kesimpulan.....	73
6.2 Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA.....	75
LAMPIRAN.....	76



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Lokasi Objek Studi.....	17
Gambar 1. 2 Kerangka Penelitian.....	18
Gambar 2. 1 Tiga bentuk bukaan atas.....	24
Gambar 2. 2 Penetrasi bukaan tinggi.....	25
Gambar 2. 3 Penetrasi bukaan tinggi.....	25
Gambar 2. 4 Penetrasi bukaan rendah.....	26
Gambar 2.5 Dengan besaran sama, distribusi cahaya pada bukaan pada tiap sisi dapat lebih merata.....	26
Gambar 2. 6 Pengaruh ketinggian bukaan.....	27
Gambar 2. 7 Pengaruh lebar bukaan.....	27
Gambar 2. 8 Pengaruh kedalaman ruangan.....	28
Gambar 2. 9 Pengaruhdimensibukaan thd sudutcahaya.....	28
Gambar 2. 10 Pemantulan cahaya padateritis.....	29
Gambar 2. 11 Pengaruh bagianbawah yang dimundurkan.....	30
Gambar 2. 12 Pemantulan cahaya akibat panel vertikal.....	30
Gambar 2. 13 Kisi-kisipadaposisi miring keluar.....	30
Gambar 2. 14 Pemantulan cahaya akibat lightshelf.....	30
Gambar 2. 15 Contoh Pengaplikasian Light Tube.....	31
Gambar 3. 1 Letak Gedung Labtek IXB.....	35
Gambar 3. 2 Gedung Labtek IXC.....	36
Gambar 3. 3 Dinding pada Ruang Kelas.....	37
Gambar 3. 4 Tritis diluar ruang kelas.....	37
Gambar 3. 5 Tritis yang Berada di Gedung Labtek IXB.....	38
Gambar 3. 6 Potongan Ruang Kelas 114.04.0009.....	38
Gambar 3. 7 TampakRuang Kelas 114.04.0009.....	39
Gambar 3. 8 Kursi Siswa.....	39
Gambar 3. 9 Lantai pada Ruang Kelas.....	39
Gambar 3. 10 Plafon pada Ruang Kelas.....	40
Gambar 3. 11 Dinding pada Ruang Kelas.....	40
Gambar 3. 12 Tampilan memasukkan file.....	43
Gambar 3. 13 Tampilan memasukkan file dengan cara menggeser.....	44

Gambar 3. 14 Tampilan memasukkan peta pada simulasi.....	44
Gambar 3. 15 Tampilan mengatur cuaca langit pada simulasi.....	45
Gambar 3. 16 Tampilan memulaisimulasi daylight factor.....	45
Gambar 3. 17 Tampilan mengatur point spacing, kualitas simulasi, dan.....	46
Gambar 3. 18 Tampilan mengunduh hasil simulasi Illuminance.....	46
Gambar 3. 19 Tampilan mengunduh hasil simulasi Daylightfactor.....	46
Gambar 3. 20 Letak Titik Pengukuran pada Ruang Kelas.....	47
Gambar 4. 1 Solar Chart Bulan Oktober di Kota Bandung.....	51
Gambar 4. 2 Perbandingan Kondisi Eksisting dengan Hasil Simulasi Pencahayaan.....	52
Gambar 4.3 Gambaran SudutArah Masuknya Cahaya Matahari keRuang Kelas pada Pukul08.00.....	53
Gambar 4. 4 Perbandingan Kondisi Eksisting dengan Hasil Simulasi Pencahayaan.....	53
Gambar 4.5 Gambaran SudutArah Masuknya Cahaya Matahari keRuang Kelas pada Pukul 10.00.....	54
Gambar 4.6 Perbandingan Kondisi Eksisting dengan Hasil Simulasi Pencahayaan Alami di Ruang Kelas pada Pukul 12.00.....	55
Gambar 4.7 Gambaran SudutArah Masuknya Cahaya Matahari ke Ruang.....	55
Gambar 4.8 Perbandingan Kondisi Eksisting dengan Hasil Simulasi Pencahayaan Alamidi Ruang Kelas pada Pukul 14.00.....	56
Gambar 4.9 Gambaran Sudut Arah Masuknya Cahaya Matahari ke Ruang Kelas pada Pukul 14.00.....	56
Gambar 4. 10 Simulasi Daylight Factor pada Ruang Kelas pada Pukul 08.00.....	57
Gambar 5. 1 Gambaran Peletakkan Light Shelf pada Ruangan.....	60
Gambar 5. 2 Gambaran Peletakkan Light Tube padaRuangan.....	61
Gambar 5. 3 Kondisi Eksisting Ruangan.....	63
Gambar 5. 4 Gambaran Peletakkan Pipa 12 Tabung Light Tube.....	64
Gambar 5. 5 Gambaran Peletakkan Pipa 16 Tabung Light Tube.....	66
Gambar 5. 6 Gambaran Pelebaran Jendela.....	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tingkat Pencahayaan (Intensitas Pencahayaan) Rata-Rata yang Direkomendasikan untuk Ruangan pada Lembaga Pendidikan.....	21
Tabel 2.2 Daya Pantul dari Warna Permukaan.....	22
Tabel 2.3 Tekstur dari Material Tidak Tembus Cahaya.....	23
Tabel 2.4 Kebutuhan Kuat Pencahayaan Minimum dalam Satuan LUX.....	32
Tabel 2.5 Nilai Indeks Kesilauan Maksimum untuk Berbagai.....	33
Tabel 2.6 Tabel standar rasio pemerataan pencahayaan :	34
Tabel 3.1 Data Hasil Pengukuran Cahaya Alami.....	48
Tabel 3.2 Variabel Penentu Upaya Peningkatan Cahaya Alami.....	49
Tabel 4.1 Sudut Azimuth dan Altitude yang Dihasilkan.....	52
Tabel 4.2 Tabel Perhitungan Uniformity Ratio Ruangan.....	57
Tabel 5.1 Tabel Perhitungan Uniformity Ratio Ruangan.....	59
Tabel 5.2 Sudut Altitude Arah Datang Matahari.....	60
Tabel 5.3 Hasil Simulasi Strategi 1.....	62
Tabel 5.4 Hasil Simulasi Strategi 2.....	65
Tabel 5.5 Hasil Simulasi Strategi 2 dengan 16 Tabung.....	67
Tabel 5.6 Tabel Hasil Simulasi Strategi 4.....	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Brosur produk <i>Light Tube</i> yang digunakan.....	76
--	----



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penerangan pencahayaan alami merupakan faktor penting kenyamanan sebuah ruangan sekaligus merupakan upaya penghematan energi bangunan. Pencahayaan alami merupakan cahaya yang masuk ke dalam ruangan melalui bukaan atau celah dapat berasal dari cahaya langit dan cahaya matahari langsung. Cahaya matahari langsung yang berlebihan dapat menimbulkan peningkatan suhu pada ruangan, dan perubahan warna pada perabotan, permukaan menjadi silau sehingga mengganggu kenyamanan ruangan. Cahaya matahari langsung yang kurang juga dapat menimbulkan ruangan menjadi gelap, tidak ideal sehingga membutuhkan pencahayaan buatan yang banyak dan tidak efektif. Maka sebaiknya, untuk meningkatkan kenyamanan pengguna ruangan, pengaturan jumlah pencahayaan alami yang masuk ke dalam ruangan harus dikontrol sedemikian rupa oleh perancang bangunan se-ideal mungkin.

Pencahayaan alami merupakan faktor yang harus diperhatikan dalam perancangan bangunan. Dalam lingkup estetika, pencahayaan dapat digunakan untuk menciptakan efek-efek tertentu dan mendukung kualitas interior. Selain itu, pencahayaan alami juga dapat mendukung aktivitas yang terjadi pada sebuah ruangan. Pencahayaan alami akan menjadifaktor yang penting jika pencahayaan menjadi faktor pendukung fungsi, misalnya dalam kasus ini ruang kuliah yang membutuhkan ruangan yang cukup terang untuk membaca, menulis, dan juga menggambar.

1.2. Perumusan Masalah

Ruang kelas pada umumnya digunakan pukul 08.00-15.00. Dalam jangka waktu tersebut, pencahayaan alami masih dapat dioptimalkan penggunaannya. Dengan pengoptimalan pencahayaan alami, aktivitas yang terjadi pada ruangan ini akan meningkat kualitas kenyamanannya. Selain itu, pengoptimalan pencahayaan alami juga dapat mengurangi penggunaan energipadabangunan.

Objek studi yang dipilih yaitu ruang kuliah 114.04.0009 Labtek IXB Arsitektur Institut Teknologi Bandung. Pada ruangan ini, terdapat bukaan cukup lebar di salah satu sisi ruangan. Selain itu, ruangan juga mempunyai luas yang cukup lebar.

Dalam penelitian ini, akan diketahui bagaimana performa pendistribusian pencahayaan alami pada ruangan kelas yang diakibatkan oleh faktor-faktor tersebut.

1.3. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan sebelumnya, muncul beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana performa pencahayaan alami pada ruang kuliah 114.04.0009 Labtek IXB Arsitektur Institut Teknologi Bandung?
2. Bagaimana upaya modifikasi paling efektif yang dapat meningkatkan performa pencahayaan alami pada ruang kuliah 114.04.0009 Labtek Arsitektur Institut Teknologi Bandung?

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pertanyaan penelitian di atas, maka dirumuskan tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui performa pencahayaan alamipada ruang kuliah 114.04.0009 Labtek IXB Arsitektur Institut Teknologi Bandung.
2. Mengetahui upaya modifikasi paling efektif yang dapat dilakukan untuk meningkatkan performa pencahayaan alami pada ruang kuliah 114.04.0009 Labtek IXB Arsitektur Institut Teknologi Bandung.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian inidilakukan untuk meningkatkan performa pencahayaan alami pada objek studi dengantujuan meningkatkan kenyamanan visual pengguna ruang kuliah 114.04.0009 Labtek IX B Arsitektur Institut Teknologi Bandung.

Adapun manfaat penelitian ini adalah :

1. Bagi pihak Institut Teknologi Bandung,

Mengetahui bagaimana performa pencahayaan alami pada ruang kuliah 114.04.0009 Labtek IXB Arsitektur Institut Teknologi Bandung serta dapat mendapat rekomendasi upaya meningkatkan performa pencahayaan alami pada ruangan yang dapat berpengaruh terhadap kenyamanan pengguna ruang.

2. Bagi penulis dan pembaca,

Menjadi tambahan wawasan dalam bidang arsitektur khususnya dalam bidang pencahayaan alami pada bangunan serta upaya mengoptimalkan performa pencahayaan alamipada ruang kuliah.

3. Bagi penelitian serupa,

Menjadi referensi dan tambahan wawasan terhadap penelitian serupa mengenai upaya pencahayaan alamipada ruang kuliah.

1.6. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup yang diterapkan untuk membatasi pembahasan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Lingkup pembahasan penelitian adalah performa pencahayaan alami pada ruang kuliah 114.04.0009 Labtek IX B Arsitektur Institut Teknologi Bandung dan upaya modifikasi untuk meningkatkan performa tersebut.

2. Lingkup area

Objek studi yang dipilih yaitu ruang kuliah 114.04.0009 Labtek IXB Arsitektur Institut Teknologi Bandung. Ruang kuliah ini difungsikan sebagai studio gambar untuk mahasiswa jurusan arsitektur.



Gambar 1. 1 Peta Lokasi Objek Studi

Sumber : *youtube.com*

Nama Ruangan : Ruang Kuliah 114.04.0009 Labtek IXB Arsitektur

Lokasi : Institut Teknologi Bandung

1.7. Kerangka Penelitian

