a) Analisa *Daylight Factor* terkait ruang-ruang penelitian

Ruang-ruang penelitian antara lain : Ruang Kelas, Ruang dosen, Ruang Laboratorium, Ruang Layanan Mahasiswa , dilakukannya penelitian terhadap ruang tersebut untuk mengevaluasi terkait kebutuhan pencahayaan alami yang di pengaruhi oleh fasad pada setiap sisi-sisi yang bersinggungan dengan ruangan tersebut. Sehingga dalam penelitian terhadap 2 simulasi antara lain simulasi dengan *shading* maupun tanpa *shading,* penelitian tersebut menggunakan *software* DiaLux.

b) Analisa Fasad Bangunan

Analisa fasad bangunan dilakukan pada setiap sisi-sisi tersebut dilakukan dengan identifikasi, analisa terhadap variable pembentuk fasad antara lain jenis bukaan maupun luas bukaan terhadap luas ruangan, dan elemen pembentuk fasad (*Shading Device).* Analisa terhadap pembentuk fasad tersebut dilakukan pada setiap sisi-sisi bangunan.

c) Rekomendasi Desain

Setelah dilakukan analisa pada ruang maupun fasad kemudian terdapat beberapa komponen yang tidak memenuhi standar / tidak optimal, maka dengan demikian opsi desain alternatif disini sebagai pembanding terhadap desain awal bangunan fakultas pertanian Universitas Tidar

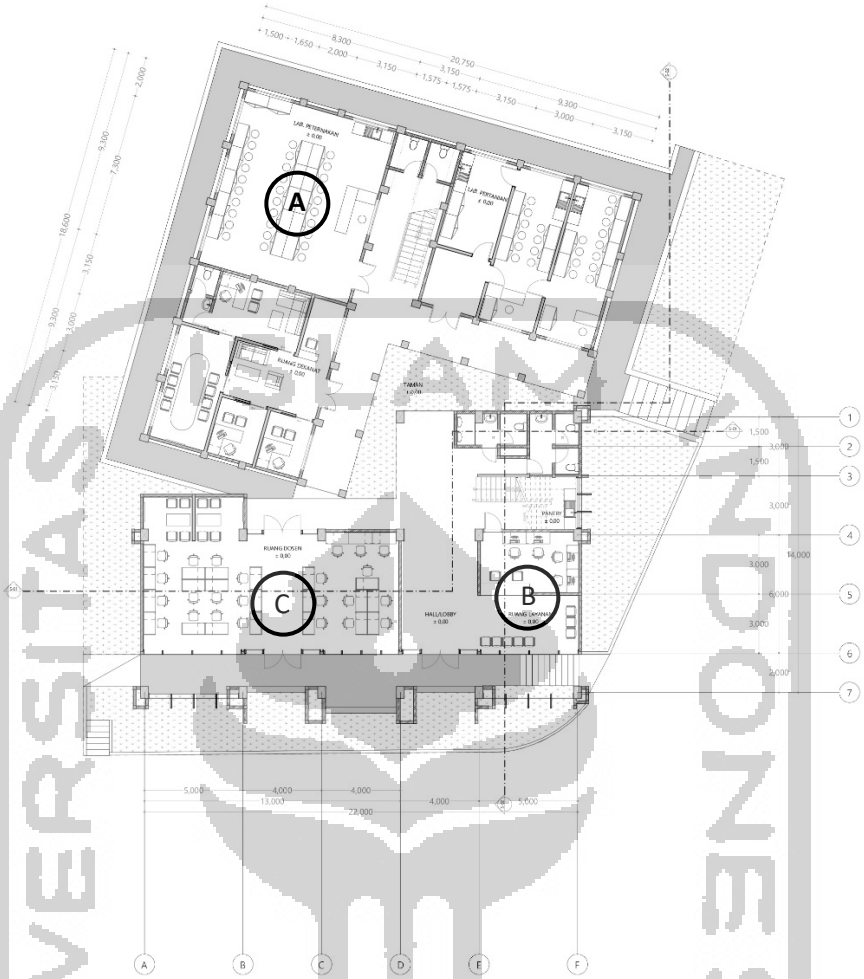
BAB 4

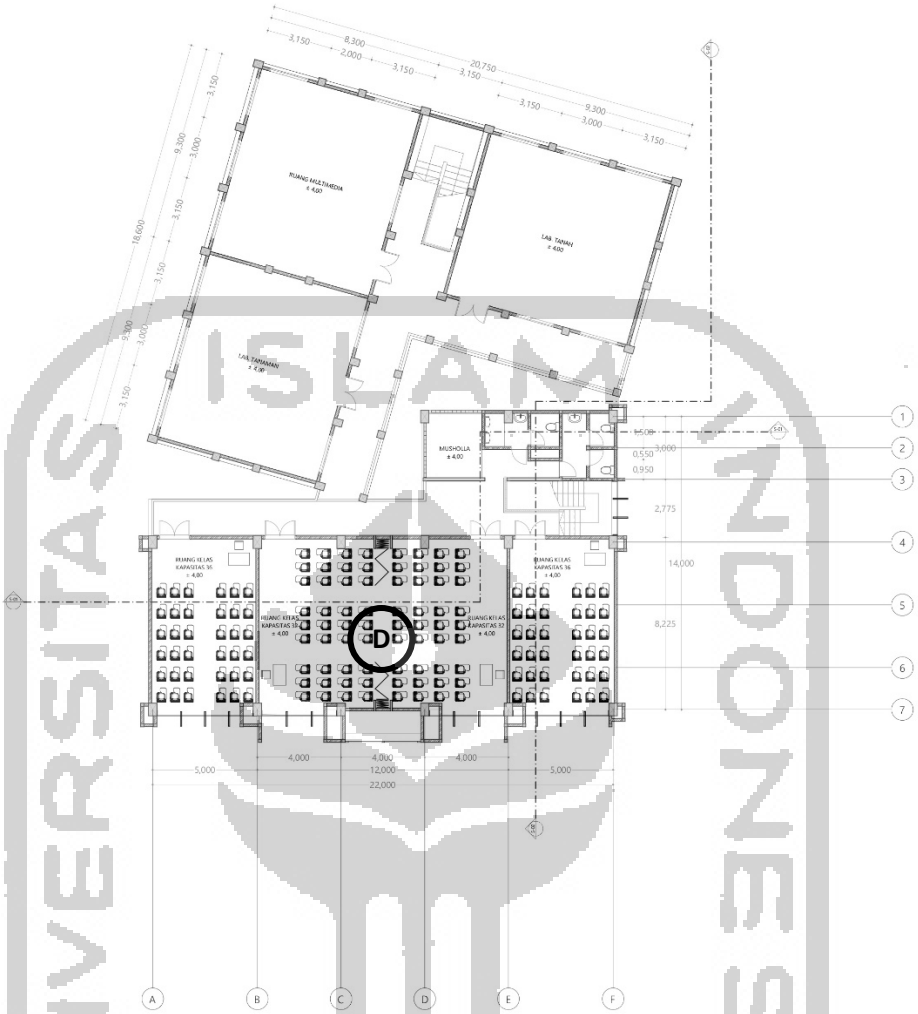
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil simulasi awal atau simulasi kondisi eksisting bertujuan untuk menunjukan kondisi awal sebelum dilakukannya optimalisasi. Pada hasil simulasi tersebut menghasilkan data perhitungan rata-rata intensitas cahaya alami tanpa ataupun dengan *Shading.*

4.1 Analisa *Daylight Factor*

Komponen pada perhitungan *Daylight Factor* (DF) antara lain Faktor Langit , Faktor Refleksi Luar (FRL) dan Faktor Refleksi Dalam (FRD) sehingga dalam penjumlahan hasil ketiganya merupakan hasil pencahayaan alami namun untuk menentukan kualitas tentunya perlu perhitungan pada waktu-waktu tertentu sehingga ditemukan rata-rata (E_{av}) intensitas cahaya.


A
B
C
LAB. PERBANDAN
RUANG DOSEN
HALL/LOBBY
A
B
C
D
E
F
1
2
3
4
5
6
7



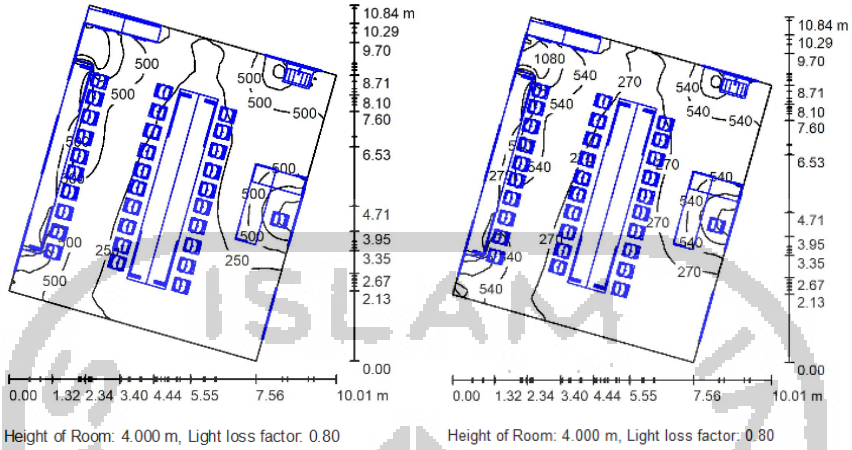
Gambar 4. 1 Denah Lantai Dasar dan Lantai 1 untuk titik simulasi penelitian Pencahayaan Alami

Sumber : Analisa Penulis,2019

Pada simulasi ini dilakukan pada ruangan-ruangan antara lain Ruang Laboratorium, Ruang Layanan Mahasiswa, Ruang Dosen serta Ruang Kelas. Penelitian dilakukan pada ruangan tersebut dengan pertimbangan antara lain:

- Merupakan fungsi ruangan dengan pengembangan bangunan baru serta *re-layout* terhadap bangunan eksisting
- Berdasarkan standar SNI 03-6197-2000 tentang pencahayaan minimum pada ruangan masing-masing
- Meninjau persebaran pencahayaan alami pada ruangan serta perbandingan luas bukaan terhadap dinding
- Meninjau pengaruh *Shading Device* terkait pencahayaan alami pada masing-masing ruang (perofrma ruang) dengan simulasi dengan fasad maupun tanpa fasad

a. Ruang Laboratorium



Gambar 4. 2 Simulasi Ruang Laboratorium (tanpa Shading *)*

Sumber : Analisa Penulis,2019

Simulasi gambar kiri – pukul 10.00, 21 Juni

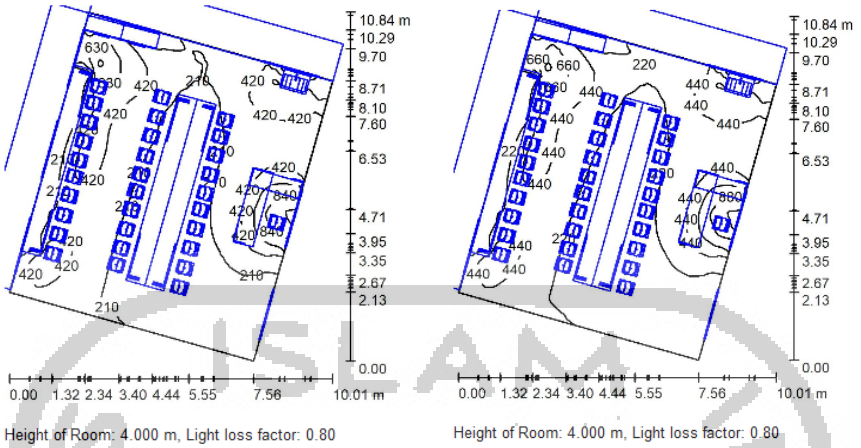
Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]
Workplane	/	340
Floor	68	241
Ceiling	80	181
Walls (4)	86	208

Simulasi gambar kanan – pukul 14.00, 21 Juni

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]
Workplane	/	359
Floor	68	254
Ceiling	80	191
Walls (4)	86	220

Tabel 4. 1 Hasil simulasi Ruang Laboratorium (tanpa Shading *)*

Sumber : Analisa Penulis,2019



Gambar 4. 3 Simulasi Ruang Laboratorium (dengan Shading)

Sumber : Analisa Penulis,2019

Simulasi pada gambar kiri – pukul 10.00, 21 Juni

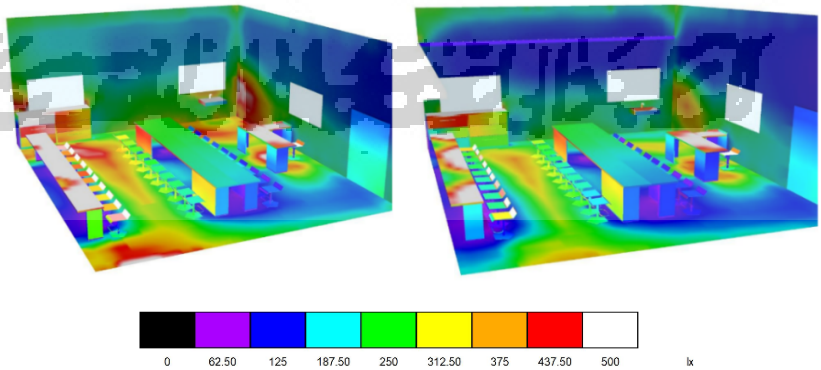
Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]
Workplane	/	288
Floor	68	198
Ceiling	80	165
Walls (4)	86	169

Simulasi pada gambar kanan – pukul 14.00, 21 Juni

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]
Workplane	/	304
Floor	68	209
Ceiling	80	175
Walls (4)	86	179

Tabel 4. 2 Hasil simulasi Ruang Laboratorium (dengan Shading *)*

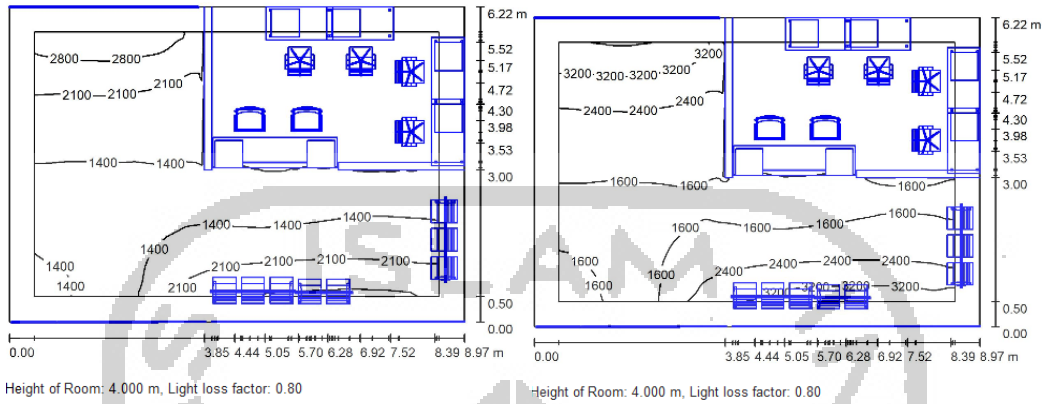
Sumber : Analisa Penulis,2019



Gambar 4. 4 False Colour *Ruang Laboratorium*

Sumber : Analisa Penulis,2019

b. Ruang Layanan Mahasiswa



Gambar 4. 5 Simulasi Ruang Layanan Mahasiswa (tanpa Shading *)*

Sumber : Analisa Penulis,2019

Simulasi gambar kiri – pukul 10.00, 21 Juni

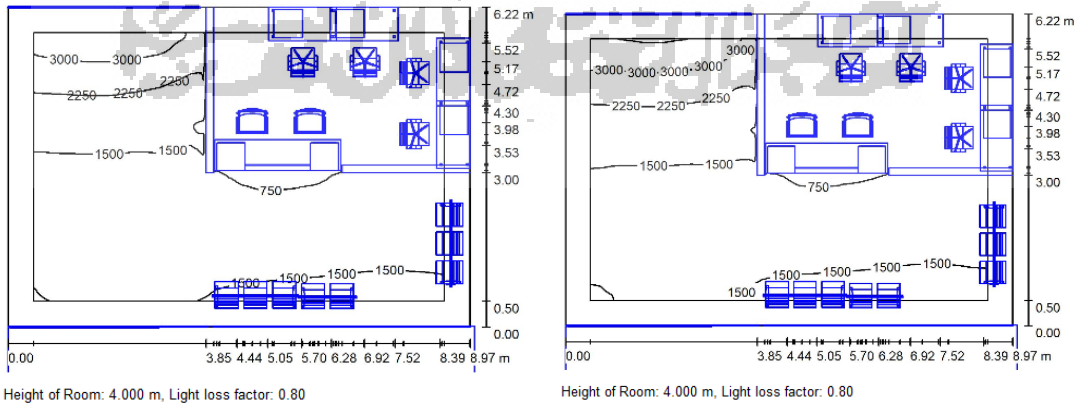
Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]
Workplane	/	1323
Floor	68	1419
Ceiling	70	619
Walls (4)	86	695

Simulasi gambar kanan – pukul 14.00, 21 Juni

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]
Workplane	/	1595
Floor	68	1710
Ceiling	70	746
Walls (4)	86	837

Tabel 4. 3 Hasil Simulasi Ruang Layanan Mahasiswa (tanpa Shading *)*

Sumber : Analisa Penulis,2019



Gambar 4. 6 Simulasi Ruang Layanan Mahasiswa (dengan Shading *)*

Sumber : Analisa Penulis,2019

Simulasi gambar kiri – pukul 10, 21 Juni

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]
Workplane	/	1148
Floor	68	1230
Ceiling	70	529
Walls (4)	86	597

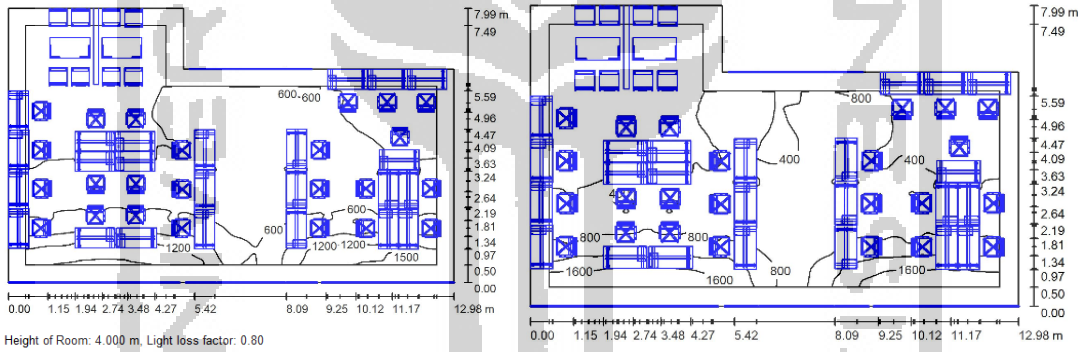
Simulasi gambar kanan – pukul 14.00, 21 Juni

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]
Workplane	/	1212
Floor	68	1299
Ceiling	70	559
Walls (4)	86	631

Tabel 4. 4 Hasil Simulasi Ruang Layanan Mahasiswa (dengan Shading *)*

Sumber : Analisa Penulis,2019

c. Ruang Dosen



Gambar 4. 7 Simulasi Ruang Dosen (tanpa Shading *)*

Sumber : Analisa Penulis,2019

Simulasi gambar kiri – pukul 10.00,21 Juni

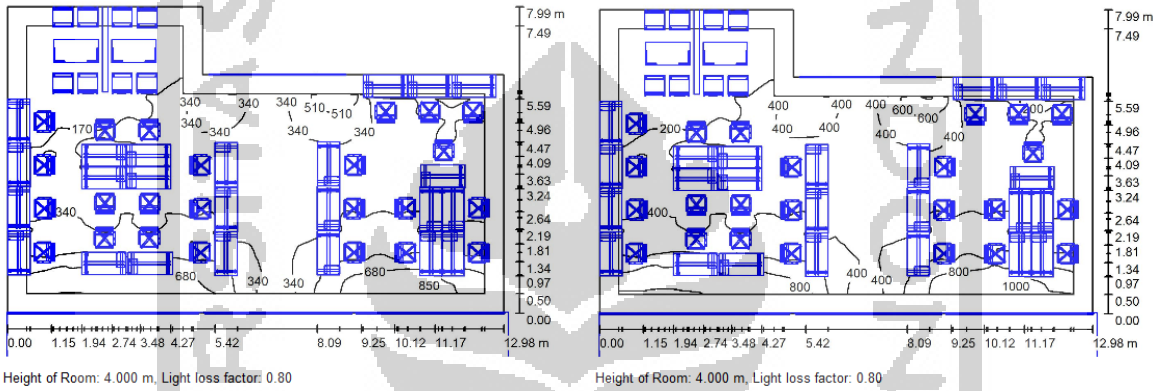
Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]
Workplane	/	482
Floor	68	429
Ceiling	70	189
Walls (7)	78	242

Simulasi gambar kanan – pukul 14.00, 21 Juni

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]
Workplane	/	581
Floor	68	517
Ceiling	70	228
Walls (7)	78	292

Tabel 4. 5 Hasil Simulasi Ruang Dosen (tanpa Shading *)*

Sumber : Analisa Penulis,2019



Gambar 4. 8 Simulasi Ruang Dosen (dengan Shading *)*

Sumber : Analisa Penulis,2019

Simulasi gambar kiri – pukul 10.00, 21 Juni

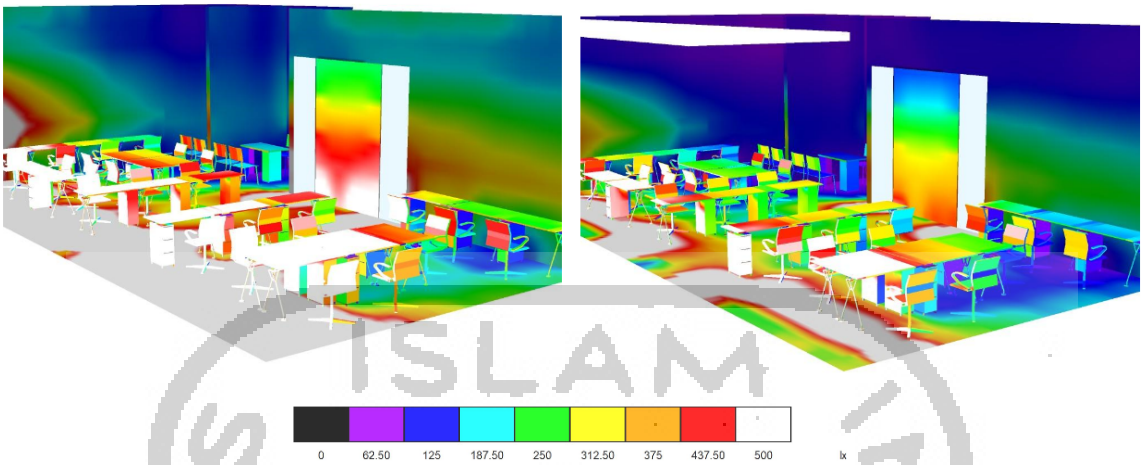
Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]
Workplane	/	333
Floor	68	278
Ceiling	70	123
Walls (7)	78	161

Simulasi gambar kanan – pukul 14.00, 21 Juni

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]
Workplane	/	401
Floor	68	335
Ceiling	70	149
Walls (7)	78	194

Tabel 4. 6 Hasil Simulasi Ruang Dosen (dengan Shading *)*

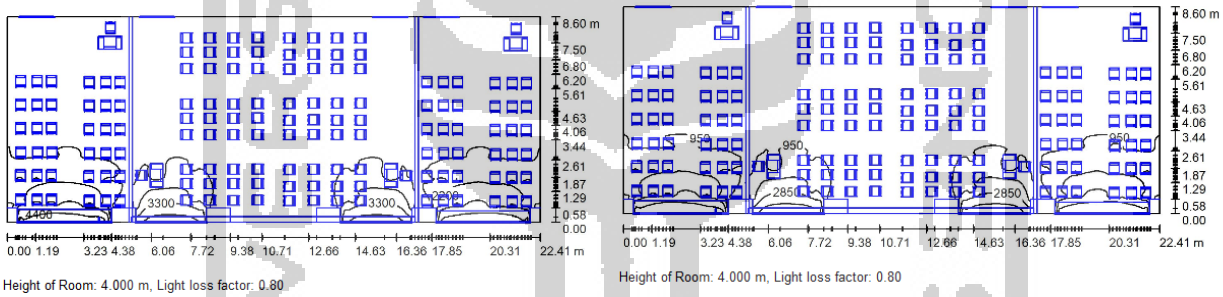
Sumber : Analisa Penulis,2019



Gambar 4. 9 False Colour Ruang Dosen

Sumber : Analisa Penulis,2019

d. Ruang Kelas



Gambar 4. 10 Simulasi Ruang Kelas (Tanpa Shading *)*

Sumber : Analisa Penulis, 2019

Simulasi gambar kiri – pukul 10.00, 21 Juni

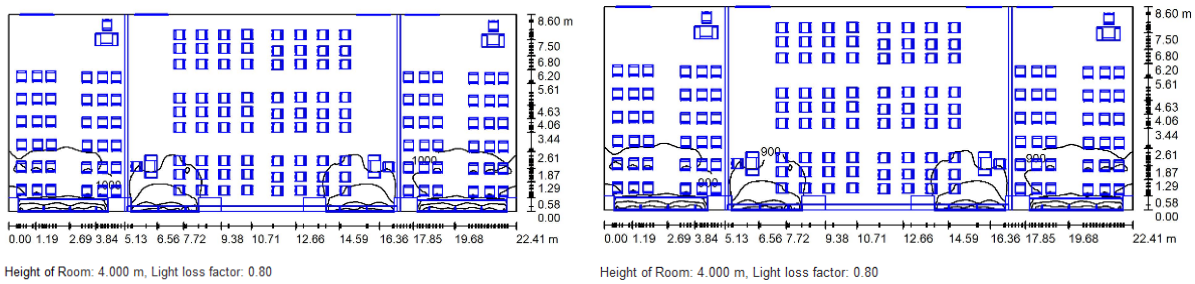
Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]
Workplane	/	906
Floor	68	715
Ceiling	80	422
Walls (4)	73	364

Simulasi gambar kanan – pukul 14.00, 21 Juni

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]
Workplane	/	824
Floor	68	650
Ceiling	80	384
Walls (4)	73	331

Tabel 4. 7 Hasil Simulasi Ruang Kelas (tanpa Shading *)*

Sumber : Analisa Penulis, 2019



Gambar 4. 11 Simulasi Ruang Kelas (dengan Shading *)*

Sumber : Analisa Penulis, 2019

Simulasi gambar kiri – pukul 10.00, 21 Juni

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]
Workplane	/	700
Floor	68	571
Ceiling	80	404
Walls (4)	73	316

Simulasi gambar kanan – pukul 14.00, 21 Juni

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]
Workplane	/	636
Floor	68	519
Ceiling	80	368
Walls (4)	73	287

Tabel 4. 8 Hasil Simulasi Ruang Kelas (dengan Shading *)*

Sumber : Analisa Penulis, 2019

Berdasarkan Simulasi diatas di dapati bahwa pencahayaan alami pada ruang-ruang tersebut di pengaruhi oleh luas bukaan serta orientasi bukaan. Hal tersebut dapat mempengaruhi baik tidaknya persebaran pencahayaan, apabila intensitas cahaya berlebih dan tidak merata maka akan mempengaruhi kenyamanan ternal maupun visual.

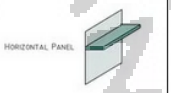
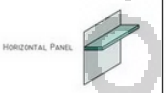
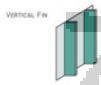
No	Nama Ruang	Orientasi Bukaan	Luas Bukaan	Intensitas Rata-Rata		Luas Ruangan
				Dengan Shading	Tanpa Shading	
1.	Ruang Laboratorium	Timur	12%	296 lux	350 lux	77 m2
		Utara	15%			
		Selatan	5%			
2.	Ruang Layanan Mahasiswa	Barat	65%	1180 lux	1459 lux	54 m2
		Timur	75%			
3.	Ruang Dosen	Barat	55%	350 lux	532 lux	90 m2
		Timur	13%			
4.	Ruang Kelas	Barat	53%	668 lux	865 lux	176,50 m2

Tabel 4. 9 Analisa Luas Bukaan dan Orientasi Bukaan pada Pengaruh Intensitas Cahaya dalam ruang

Sumber : Analisa Penulis, 2019

4.2 Analisa Fasad Bangunan

Berdasarkan analisa luas bukaan dan orientasi bukaan pada masing-masing ruangan tentunya berpengaruh terhadap komposisi fasad bangunan pada masing-masing sisi. Pembentuk komposisi fasad tersebut terdiri dari *Shading Device* yang juga terdapat beberapa jenis antara lain *Vertical Shading, Horizontal Shading serta Eggcrate Shading.* Sehingga pada sub-bab ini akan menganalisa mengenai komposisi pembentuk fasad bangunan penelitian antara lain sebagai berikut:

Orientasi	Gambar	Luas Selubung	Proporsi	Ritme	Luas Bukaan	Shading	Potongan	Orientasi Ideal
Timur		H : 87,8 V : - T : 87,8	100% 0% 100%	Monoton	11%			
Barat		H : 160,52 V : 17,92 T : 178,44	90% 10% 100%	Dinamis	56%			
Utara		H : 79,20 V : - T : 79,20	100% 0% 100%	Monoton	10%			
Selatan		H : 2,72 V : 9,73 T : 12,45	22% 78% 100%	Dinamis	7,70%			

Tabel 4. 10 Analisa Fasad terkait masing-masing sisi bangunan

Sumber : Analisa Penulis, 2019

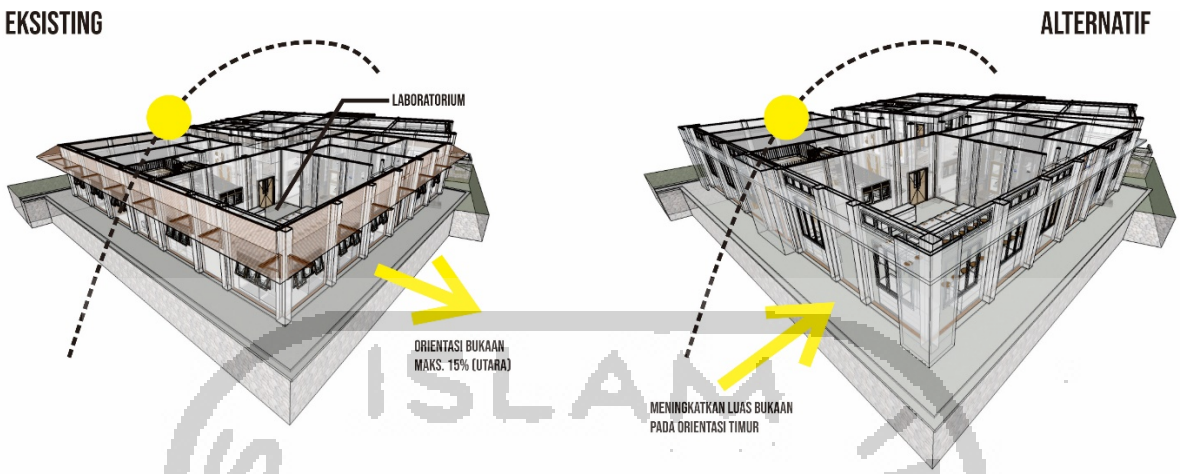
Penggunaan *Shading Device* pada sisi timur yaitu *Horizontal* 87,8 sehingga secara proporsi 100% menggunakan *Horizontal Shading Device,* pada sisi barat antara lain *Horizontal 160,52* sedangkan *Vertical* yaitu 17,92 sehingga secara proporsi 90% menggunakan *Horizontal Shading Device,* pada sisi Utara hampir sama dengan sisi timur yaitu secara proporsi 100% menggunakan *Horizontal Shading Device.* Pada sisi selatan, *Horizontal* 2,72 dan *Vertical* 9,73 sehingga secara proporsi 78% menggunakan *Vertical Shading Device.*

4.3 Rekomendasi Desain

4.3.1 Rekomendasi Desain Fakultas Pertanian Untidar

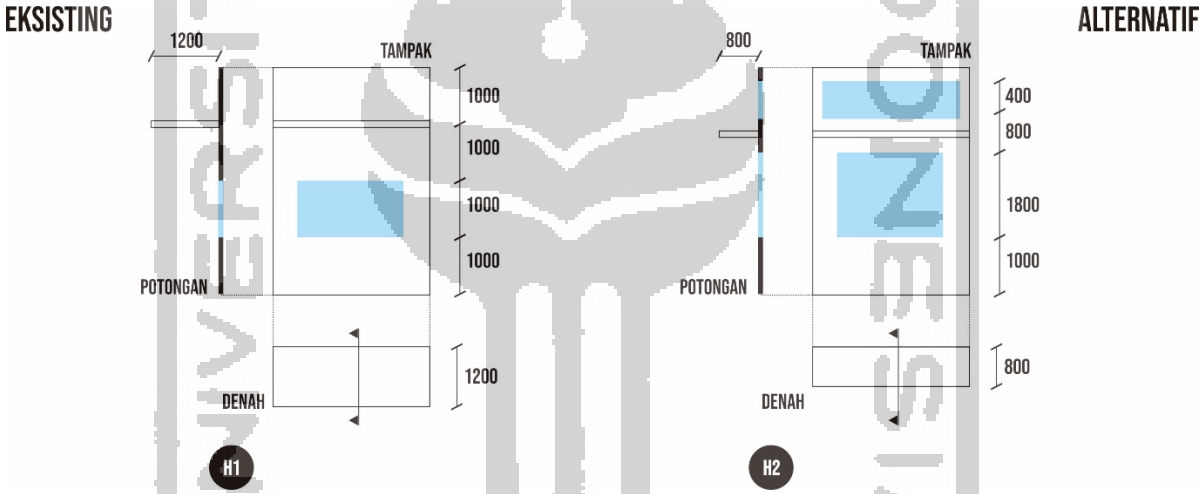
a. Ruang Laboratorium terkait Optimalisasi Pencahayaan

Berdasarkan simulasi *Daylight Factor (DF)* di dapati pada ruang laboratorium kurang mendapatkan penchayaan alami karena berdasarkan orientasi bukaan maksimum pada sisi utara. Sehingga perlu adanya peningkatan pada luas bukaan dinding , orientasi bukaan pada ruang laboratorium terdapat 3 antara lain utara,timur serta selatan.



Gambar 4. 12 Skema Alternatif Desain pada Ruang Laboratorium

Sumber : Analisa Penulis, 2019



Gambar 4. 13 Skema Luas Bukaan dan Shading (Alternatif)

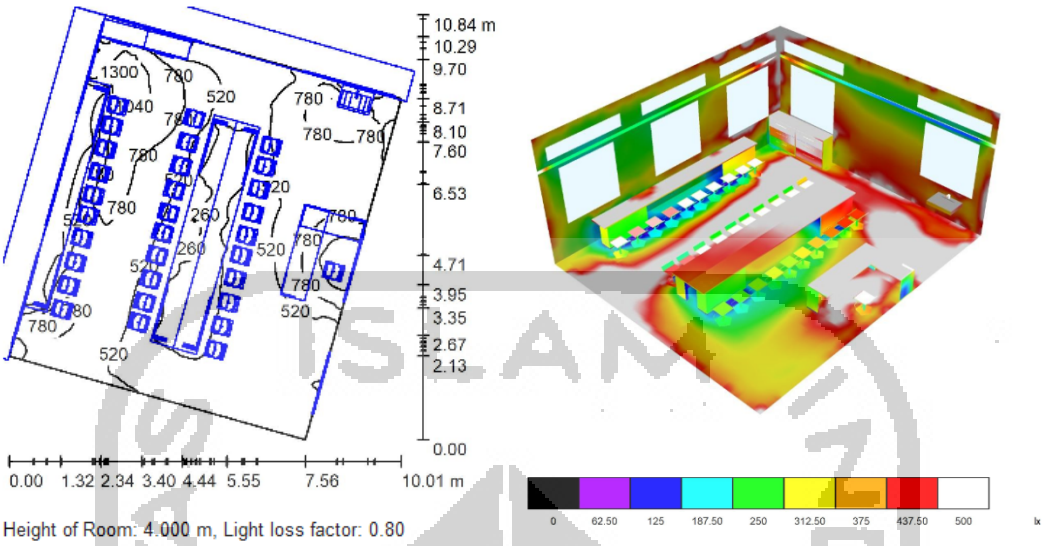
Sumber : Analisa Penulis, 2019

Pada skema berikut akan dilakukan pengujian pada software DiaLux untuk melihat pengaruh optimalisasi luas bukaan pada ruang laboratorium.

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]
Workplane	/	544
Floor	68	376
Ceiling	80	324
Walls (4)	86	361

Tabel 4. 11 Hasil Simulasi Desain Alternatif (dengan Shading)

Sumber : Analisa Penulis, 2019



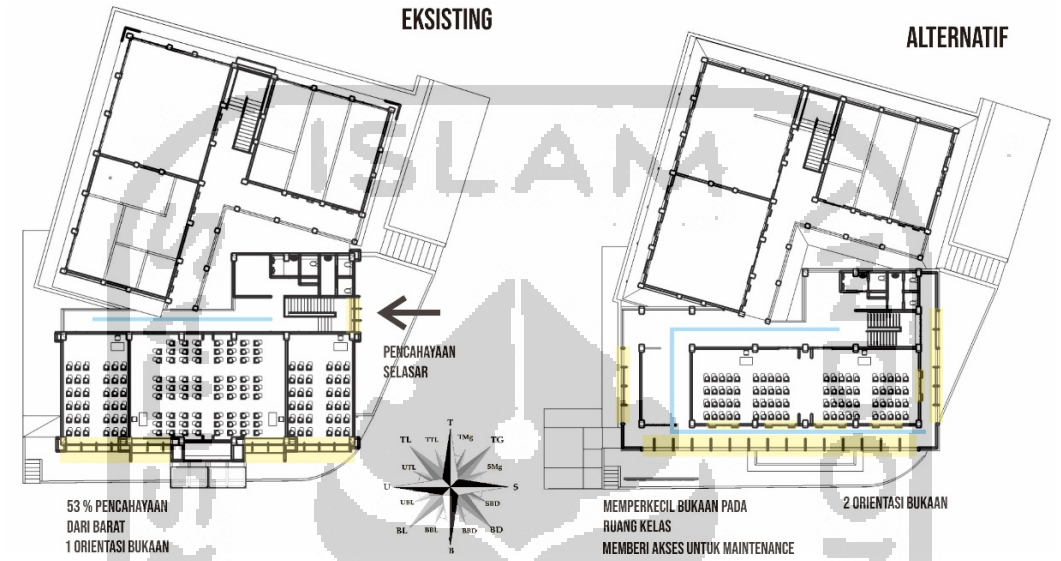
Gambar 4. 14 Simulasi Desain Alternatif dan False Colour R.Laboratorium

Sumber : Analisa Penulis, 2019

Pada skema ruang laboratorium terdapat desain alternatif dengan menambahkan besaran serta orientasi terhadap bukaan sehingga pada simulasi software ruang laboratorium, tingkat pencahayaan rata-rata antara lain 544 lux dengan demikian sudah sesuai dengan standar SNI 03-6197-2000 tentang pencahayaan minimum pada ruang.

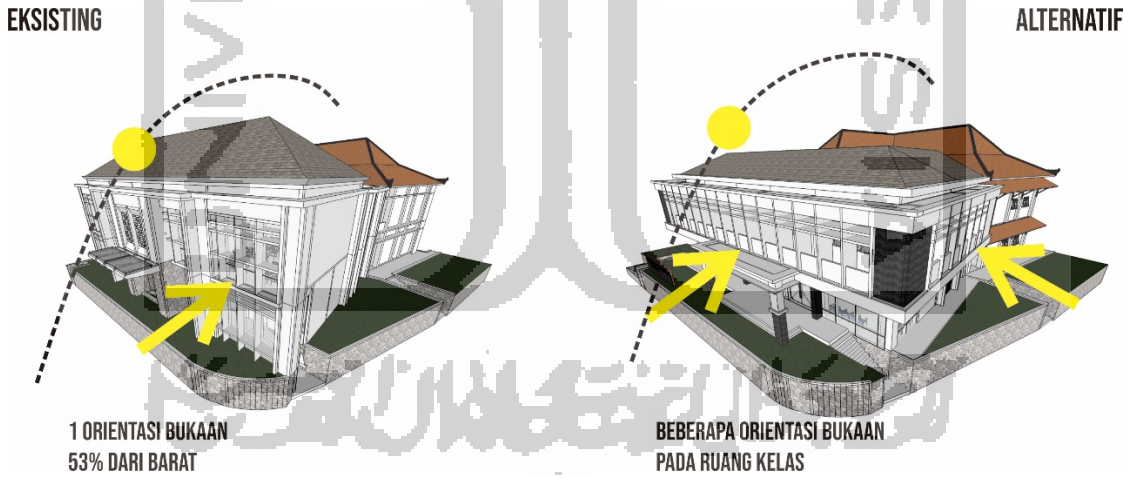
b. Ruang Kelas terkait Optimalisasi Pencahayaan

Berdasarkan simulasi *Daylight Factor (DF)* di dapati pada ruang kelas pencahayaan alami yang masuk kurang merata karena di akibatkan oleh orientasi bukaan yang hanya berasal dari sisi barat saja dengan demikian perlu adanya penambahan orientasi bukaan jendela.



Gambar 4. 15 Skema Denah Alternatif terkait Orientasi Bukaan

Sumber : Analisa Penulis, 2019



Gambar 4. 16 Skema Orientasi Bukaan pada Desain Alternatif

Sumber : Analisa Penulis, 2019

Pada skema terkait orientasi bukaan pada ruang kelas berikut memang sedikit berbeda pada konfigurasi denah dapat dilihat pada (gambar 4.15) pada desain alternative terdapat beberapa orientasi pencahayaan antara lain barat, dan selatan agar pencahayaan alami dapat tersebar merata pada ruangan.

BAB 5

KESIMPULAN

Berdasarkan analisa *Daylight Factor* dan analisa fasad bangunan dapat beberapa pengaruh terhadap distibusi pencahayaan alami, antara lain :

No	Nama Ruang	Standar Menurut Badan		Hasil Simulasi		Orientasi Bukaan (maks)	Jenis Shading (proporsi)	Pengaruh Fasad
		Tingkat Pencahayaan Minimal	Sumber	Simulasi Sofware DiaLux (Lux)				
				Dengan Shading	Tanpa Shading			
1.	Ruang Laboratorium	500 lux	SNI 03-6197-2000	296 lux	350lux	Utara (15%)	Horizontal	Kurang Optimal
2.	Ruang Layanan	350 lux	SNI 03-6197-2000	1180 lux	1459 lux	Timur (75%)	Horizontal	Kurang Optimal
3.	Ruang Dosen	350 lux	SNI 03-6197-2000	350 lux	532 lux	Barat (55%)	Horizontal	Optimal
4.	Ruang kelas	250 lux	SNI 03-6197-2000	668 lux	865 lux	Barat (53%)	Horizontal	Kurang Optimal

Pengaruh terhadap kurang optimal pencahyaan alami antara lain:

- Pada ruang laboratorium tingkat intensitas cahaya (dengan *shading)* yaitu 296 lux sehingga perlu adanya peningkatan pada luas bukaan dinding. Optimalisasi dapat dilakukan dengan memperluas bukaan dinding.
- Pada ruang layanan tingkat intensitas cahaya paling besar dari sisi timur yaitu 1180 lux yang mana pada sisi tersebut merupakan selasar pada bangunan. Selasar tersebut menghubungkan antara ruang serta ruang terbuka hijau yang mendapatkan pencahayaan langsung tanpa *shading.* Dengan demikian dalam upaya melakukan optimalisasi yaitu dengan memberikan kisi-kisi horizontal.
- Pada ruang kelas tingkat intensitas cahaya tidak merata karena orientasi bukaan hanya diperoleh pada sisi barat saja sedangkan berdasarkan analisa penggunaan *shading device* kurang optimal.