

BAB IV

DATA OBJEK PENELITIAN

4.1 Objek Penelitian

Gedung A Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro merupakan salah satu fasilitas pendidikan yang digunakan untuk menunjang kegiatan akademik mahasiswa. Bangunan ini digunakan sebagai ruang perkuliahan, ruang administrasi, serta berbagai kegiatan pembelajaran lainnya. Gedung ini memiliki beberapa ruang kelas yang digunakan secara intensif untuk kegiatan belajar mengajar setiap harinya. Kondisi pencahayaan alami pada ruang kelas menjadi salah satu aspek penting yang mempengaruhi kenyamanan visual dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, bangunan ini dipilih sebagai objek penelitian untuk menganalisis kualitas pencahayaan alami yang diterima ruang kelas.



*Gambar 4. 1 Siteplan Gedung A Vokasi UNDIP
(Sumber :Earth Google, 2026)*

Secara umum, Gedung A Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro merupakan bangunan bertingkat yang terdiri dari lima lantai. Setiap lantai memiliki beberapa ruang kelas dengan konfigurasi ruang yang relatif seragam. Ruang kelas pada bangunan ini memiliki bukaan jendela yang berfungsi sebagai sumber pencahayaan alami sekaligus ventilasi udara. Selain itu, pada bagian fasad bangunan terdapat elemen shading yang berfungsi sebagai pelindung terhadap radiasi matahari langsung. Keberadaan elemen shading tersebut berpotensi mempengaruhi intensitas cahaya alami yang masuk ke dalam ruang kelas.

4.2 Karakteristik Bangunan

Gedung A Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro memiliki bentuk massa bangunan yang relatif memanjang dengan orientasi tertentu terhadap arah matahari. Bentuk bangunan ini mempengaruhi bagaimana cahaya matahari masuk ke dalam ruang melalui bukaan jendela. Orientasi bangunan menjadi salah satu faktor yang menentukan intensitas pencahayaan alami yang diterima oleh ruang kelas. Selain itu, konfigurasi fasad bangunan juga berperan dalam mengontrol jumlah cahaya yang masuk ke dalam ruang. Elemen fasad seperti jendela dan shading device memiliki peran penting dalam mengatur distribusi pencahayaan alami dalam bangunan.

Selain orientasi bangunan, karakteristik lain yang mempengaruhi pencahayaan alami adalah ukuran dan posisi bukaan jendela. Bukaan jendela pada ruang kelas berfungsi sebagai jalur masuknya cahaya alami dari luar bangunan. Ukuran bukaan yang lebih besar memungkinkan lebih banyak cahaya masuk ke dalam ruang. Namun demikian, bukaan yang terlalu besar juga berpotensi menimbulkan silau akibat radiasi matahari langsung. Oleh karena itu, pada fasad bangunan biasanya dipasang elemen shading untuk membantu mengontrol intensitas cahaya yang masuk.

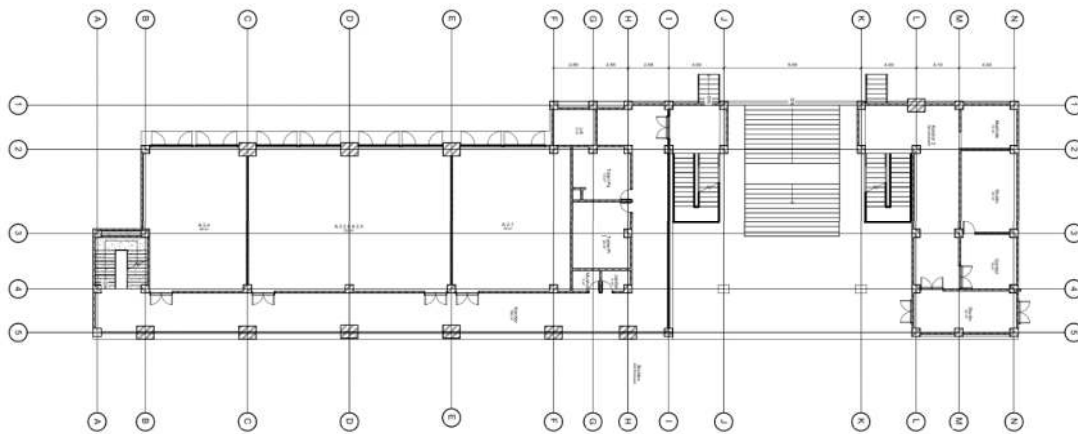


*Gambar 4. 2 Tampak Depan Gedung A Vokasi UNDIP
(Sumber :Earth Google, 2026)*

4.3 Ruang Kelas yang Dianalisis

4.3.1 Ruang Kelas Lantai 2

Dalam penelitian ini, ruang kelas yang dianalisis berada pada lantai dua hingga lantai empat Gedung A Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro. Pemilihan ruang kelas pada lantai tersebut dilakukan karena lantai tengah dianggap lebih representatif dalam menerima pencahayaan alami dibandingkan dengan lantai dasar maupun lantai paling atas. Selain itu, ruang kelas pada lantai tersebut memiliki konfigurasi ruang yang relatif seragam sehingga memudahkan proses analisis pencahayaan. Ruang kelas juga merupakan ruang dengan aktivitas visual yang tinggi sehingga membutuhkan kualitas pencahayaan yang baik. Aktivitas seperti membaca, menulis, serta penggunaan perangkat pembelajaran membutuhkan tingkat pencahayaan yang memadai.



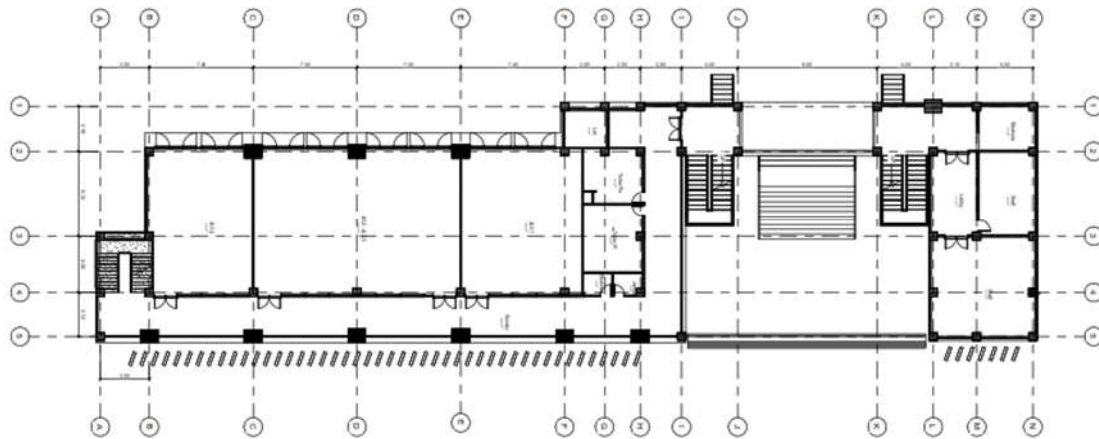
Gambar 4. 3 Denah Lantai 2 Bangunan Gedung A Vokasi UNDIP
(Sumber :Dokumentasi Pribadi, 2026)

Ruang kelas yang dianalisis memiliki beberapa elemen utama yang mempengaruhi pencahayaan alami. Elemen tersebut meliputi bukaan jendela, orientasi ruang terhadap matahari, serta keberadaan shading device pada fasad bangunan. Bukaan jendela menjadi sumber utama masuknya cahaya alami ke dalam ruang. Sementara itu, shading device berfungsi untuk mengurangi radiasi matahari langsung yang masuk melalui jendela. Oleh karena itu, analisis dilakukan untuk mengetahui bagaimana kombinasi antara bukaan jendela dan elemen shading mempengaruhi distribusi pencahayaan alami dalam ruang kelas.

4.3.2 Ruang Kelas Lantai 3

Ruang kelas yang dianalisis pada lantai tiga memiliki karakteristik yang serupa dengan ruang kelas pada lantai dua, baik dari segi fungsi, dimensi ruang, maupun konfigurasi bukaan jendela. Ruang kelas pada lantai ini digunakan sebagai ruang kegiatan belajar mengajar sehingga

membutuhkan kualitas pencahayaan alami yang mampu mendukung aktivitas visual pengguna. Kondisi pencahayaan yang baik diharapkan dapat meningkatkan kenyamanan visual serta mengurangi ketergantungan terhadap pencahayaan buatan pada siang hari.

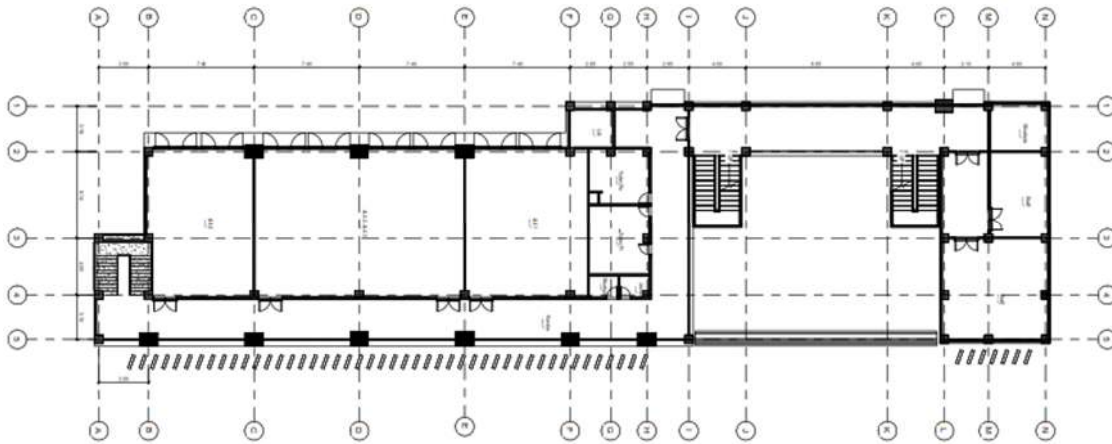


Gambar 4. 4 Denah Lantai 3 Bangunan Gedung A Vokasi UNDIP
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026)

Ruang kelas pada lantai tiga menerima pencahayaan alami melalui bukaan jendela yang berada pada fasad barat bangunan. Orientasi tersebut menyebabkan ruang memperoleh paparan sinar matahari yang cukup tinggi terutama pada siang hingga sore hari. Kondisi ini berpotensi menimbulkan intensitas pencahayaan yang berlebihan pada area tertentu sehingga mengurangi kenyamanan visual akibat terjadinya silau. Oleh karena itu, analisis dilakukan untuk mengevaluasi distribusi pencahayaan alami pada ruang kelas lantai tiga serta mengetahui pengaruh penerapan shading device terhadap pemerataan pencahayaan dan peningkatan kenyamanan visual pengguna.

4.3.4 Ruang Kelas Lantai 4

Ruang kelas pada lantai empat merupakan ruang kelas yang berada pada tingkat paling atas dari area penelitian dan memiliki fungsi yang sama sebagai ruang pembelajaran. Secara umum, konfigurasi ruang, ukuran bukaan jendela, serta orientasi bangunan memiliki kesamaan dengan ruang kelas pada lantai dua dan lantai tiga sehingga memungkinkan dilakukan analisis dengan parameter yang sama. Keseragaman karakteristik ruang tersebut bertujuan untuk memperoleh hasil perbandingan yang lebih objektif terhadap pengaruh penerapan shading device pada setiap lantai.



*Gambar 4. 5 Denah Lantai 4 Bangunan Gedung A Vokasi UNDIP
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026)*

Sebagai lantai paling atas, ruang kelas lantai empat menerima paparan cahaya alami yang relatif lebih besar karena minimnya hambatan dari bangunan atau elemen lain di sekitarnya. Akibatnya, intensitas pencahayaan yang masuk melalui bukaan jendela pada fasad barat cenderung lebih tinggi, terutama pada sore hari, sehingga meningkatkan potensi terjadinya silau dan distribusi cahaya yang tidak merata. Analisis pada lantai ini dilakukan untuk mengetahui tingkat pencahayaan alami sebelum dan sesudah penerapan shading device, sehingga dapat dievaluasi efektivitas desain shading device dalam meningkatkan kenyamanan visual pada ruang kelas di lantai paling atas.



*Gambar 4. 6 Pengukuran dimensi menggunakan meteran laser
(Sumber :Dokumentasi Pribadi, 2026)*

4.4 Elemen Shading pada Fasad Bangunan

Elemen shading pada fasad bangunan Gedung A Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro berfungsi sebagai pelindung terhadap radiasi matahari langsung. Elemen ini biasanya ditempatkan pada bagian luar jendela atau pada fasad bangunan untuk mengontrol jumlah cahaya yang masuk ke dalam ruang. Penggunaan shading device merupakan salah satu strategi desain pasif yang banyak digunakan dalam arsitektur untuk meningkatkan kenyamanan termal dan visual. Dengan adanya shading device, radiasi matahari yang masuk melalui jendela dapat dikurangi sehingga mengurangi potensi silau dalam ruang.

Selain berfungsi sebagai pelindung terhadap radiasi matahari, shading device juga mempengaruhi distribusi pencahayaan alami dalam ruang kelas. Elemen shading dapat mengurangi intensitas cahaya langsung sekaligus membantu mendistribusikan cahaya secara lebih merata di dalam ruang. Namun demikian, penggunaan shading yang tidak tepat juga dapat mengurangi jumlah cahaya alami yang masuk ke dalam ruang. Oleh karena itu, penting untuk menganalisis bagaimana elemen shading pada bangunan mempengaruhi tingkat pencahayaan alami dalam ruang kelas.

4.5 Kondisi Pencahayaan Alami Bangunan

Kondisi pencahayaan alami pada Gedung A Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro dipengaruhi oleh beberapa faktor utama seperti orientasi bangunan, ukuran bukaan jendela, serta keberadaan elemen shading pada fasad bangunan. Cahaya matahari yang masuk melalui jendela menjadi sumber utama pencahayaan alami pada ruang kelas. Intensitas cahaya yang diterima ruang dapat berbeda-beda tergantung pada posisi ruang terhadap arah datangnya matahari. Selain itu, distribusi pencahayaan dalam ruang juga dipengaruhi oleh kedalaman ruang serta refleksi cahaya dari permukaan interior seperti dinding dan plafon.

Untuk mengetahui kondisi pencahayaan alami secara lebih detail, dilakukan simulasi pencahayaan menggunakan model bangunan tiga dimensi berbasis BIM. Simulasi ini digunakan untuk memperoleh nilai tingkat iluminasi pada berbagai titik pengukuran dalam ruang kelas. Hasil simulasi kemudian digunakan untuk menganalisis distribusi pencahayaan alami pada ruang kelas yang dianalisis. Selain itu, hasil simulasi juga digunakan untuk mengevaluasi apakah kondisi pencahayaan alami yang ada telah memenuhi standar pencahayaan ruang kelas yang direkomendasikan. Dengan demikian, analisis ini dapat memberikan gambaran mengenai kualitas pencahayaan alami pada bangunan yang diteliti.

4.6 Dimensi Ruang Kelas

Dimensi ruang kelas merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi distribusi pencahayaan alami di dalam ruang. Ukuran ruang menentukan seberapa jauh cahaya matahari dapat menjangkau area dalam ruangan dari bukaan jendela. Semakin besar kedalaman ruang, maka intensitas cahaya alami biasanya akan berkurang pada area yang lebih jauh dari jendela. Oleh karena itu, analisis dimensi ruang menjadi langkah penting dalam penelitian pencahayaan alami. Data dimensi ruang kelas diperoleh melalui pengukuran langsung di lapangan serta dokumentasi gambar bangunan yang tersedia.

Ruang kelas yang dianalisis dalam penelitian ini berada pada lantai dua hingga lantai empat Gedung A Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro. Secara umum, ruang kelas memiliki dimensi yang relatif seragam sehingga memungkinkan analisis dilakukan secara lebih konsisten. Parameter dimensi ruang yang digunakan dalam penelitian ini meliputi panjang ruang, lebar ruang, dan tinggi plafon. Dimensi ruang tersebut digunakan sebagai dasar dalam pembuatan model bangunan pada proses simulasi BIM. Tabel berikut menunjukkan dimensi ruang kelas yang digunakan dalam penelitian.

Tabel 4. 1 Dimensi Ruang Kelas

No	Ruangan	Panjang Ruang (m)	Lebar Ruang (m)	Tinggi Plafon (m)
1	A2.1	10,65	8,7	3,9
2	A2.2	10,65	7,4	3,9
3	A2.3	10,65	7,4	3,9
4	A2.4	10,65	7,4	3,9
5	Tangga	3,75	3,8	3,9
6	Mushola	2,1	1,65	3,5
7	Janitor	2,2	1,65	3,5
8	Toilet PA	4,35	4	3,35
9	Toilet PI	4,35	5	3,35
10	A3.1	10,65	8,7	3,9
11	A3.2	10,65	7,4	3,9
12	A3.3	10,65	7,4	3,9
13	A3.4	10,65	7,4	3,9
14	Tangga	3,75	3,8	3,9
15	Mushola	2,1	1,65	3,5
16	Janitor	2,2	1,65	3,5
17	Toilet PA	4,35	4	3,35
18	Toilet PI	4,35	5	3,35
19	A4.1	10,65	8,7	3,9

20	A4.2	10,65	7,4	3,9
21	A4.3	10,65	7,4	3,9
22	A4.4	10,65	7,6	3,9
23	Tangga	3,75	3,8	3,5
24	Mushola	2,1	1,65	3,5
25	Janitor	2,2	1,65	3,5
26	Toilet PA	4,35	4	3,35
27	Toilet PI	4,35	5	3,35

Dimensi ruang kelas tersebut kemudian digunakan dalam pembuatan model tiga dimensi bangunan pada perangkat lunak Autodesk Revit. Model ini digunakan sebagai dasar dalam melakukan simulasi pencahayaan alami pada ruang kelas. Dengan menggunakan dimensi ruang yang sesuai dengan kondisi nyata bangunan, hasil simulasi diharapkan dapat merepresentasikan kondisi pencahayaan yang sebenarnya. Analisis dimensi ruang juga membantu dalam menentukan titik pengukuran iluminasi yang digunakan pada proses simulasi.

4.7 Data Buka-an Jendela dan Shading

Bukaan jendela merupakan elemen utama yang berfungsi sebagai jalur masuknya cahaya alami ke dalam ruang kelas. Ukuran dan posisi bukaan jendela memiliki pengaruh yang signifikan terhadap jumlah cahaya yang masuk ke dalam ruang. Selain itu, bukaan jendela juga mempengaruhi distribusi cahaya alami yang diterima pada berbagai area dalam ruang. Dalam penelitian ini, data bukaan jendela diperoleh melalui pengukuran langsung pada bangunan serta observasi terhadap kondisi fasad bangunan. Informasi mengenai dimensi jendela kemudian digunakan sebagai parameter dalam model simulasi pencahayaan.

Selain bukaan jendela, elemen shading pada fasad bangunan juga dianalisis dalam penelitian ini. Shading device berfungsi sebagai pelindung terhadap radiasi matahari langsung yang masuk melalui jendela. Elemen ini dapat berupa overhang, kisi-kisi, atau elemen peneduh lainnya yang dipasang pada bagian luar bangunan. Keberadaan shading device dapat mempengaruhi intensitas cahaya alami yang masuk ke dalam ruang kelas. Oleh karena itu, data mengenai dimensi shading juga dimasukkan ke dalam model simulasi.

Tabel 4. 2 Data Bukaan Jendela dan Shading

No	Ruangan	Lebar (m)	Tinggi (m)	Luas (m ²)	Tebal Frame (m)	Jenis Shading	Kedalaman (m)
1	A2.1	3	1,2	3,6	0,05	Overhang	1,5
2	A2.2	3	1,2	3,6	0,05	Overhang	1,5
3	A2.3	3	1,2	3,6	0,05	Overhang	1,5
4	A2.4	3	1,2	3,6	0,05	Overhang	1,5
5	A3.1	3	1,2	3,6	0,05	Overhang	1,5
6	A3.2	3	1,2	3,6	0,05	Overhang	1,5
7	A3.3	3	1,2	3,6	0,05	Overhang	1,5
8	A3.4	3	1,2	3,6	0,05	Overhang	1,5
9	A4.1	3	1,2	3,6	0,05	Overhang	2
10	A4.2	3	1,2	3,6	0,05	Overhang	2
11	A4.3	3	1,2	3,6	0,05	Overhang	2
12	A4.4	3	1,2	3,6	0,05	Overhang	2



*Gambar 4. 7 Tampak Barat
(Sumber :Dokumentasi Pribadi, 2026)*

4.8 Hasil Pengukuran Lux pada Eksisting Objek

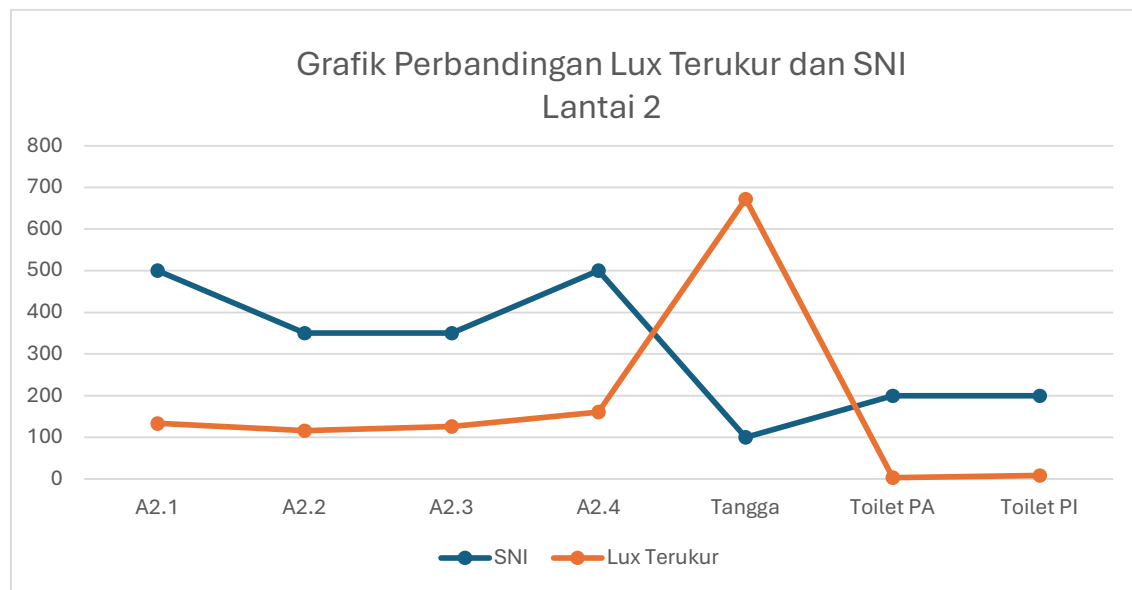
Pengukuran tingkat pencahayaan alami pada kondisi eksisting dilakukan secara langsung di lokasi penelitian menggunakan alat lux meter. Pengukuran dilakukan pada beberapa titik ruang yang telah ditentukan sebelumnya berdasarkan grid pengukuran yang mewakili area aktivitas utama pada setiap lantai. Tujuan pengukuran ini adalah untuk mengetahui tingkat pencahayaan alami aktual yang diterima ruang serta membandingkannya dengan standar pencahayaan yang ditetapkan dalam SNI.

Pengambilan data dilakukan pada beberapa ruang di lantai 2, lantai 3, dan lantai 4. Nilai lux yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan nilai standar iluminasi yang direkomendasikan. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa beberapa ruang memiliki tingkat pencahayaan yang berada di bawah standar, sementara ruang lainnya memiliki nilai pencahayaan yang cukup tinggi akibat pengaruh bukaan dan orientasi bangunan.

Selain itu, ruang dengan bukaan yang lebih besar atau memiliki akses langsung terhadap cahaya luar cenderung memiliki nilai iluminasi yang lebih tinggi dibandingkan ruang yang berada lebih dalam dari fasad bangunan. Kondisi ini menunjukkan bahwa distribusi pencahayaan alami pada bangunan belum merata.

4.8.1 Hasil Pengukuran Lux Lantai 2

Berikut merupakan hasil pengukuran tingkat pencahayaan alami pada ruang-ruang di lantai 2 berdasarkan pengukuran menggunakan lux meter.



Gambar 4. 8 Grafik Perbandingan Lux Terukur dengan Standar SNI Lantai 2

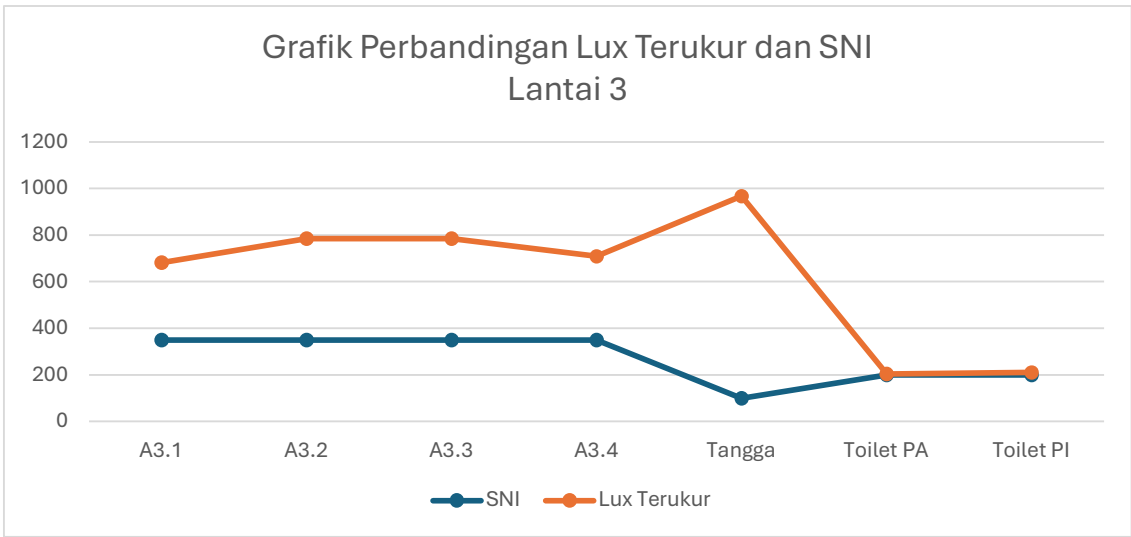
Berdasarkan hasil pengukuran, beberapa ruang kelas pada lantai 2 memiliki nilai iluminasi yang masih berada di bawah standar SNI. Hal ini menunjukkan bahwa pencahayaan alami yang masuk ke dalam ruang belum mampu memenuhi kebutuhan pencahayaan visual secara optimal.

Tabel 4. 3 Hasil Lux Meter Lantai 2

	Lantai 2	Jam dan Nilai Lux Meter Max						
NO.	Ruangan	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	SNI
1	A2.1	82	122	396	118	73	6	500
2	A2.2	110	249	196	82	53	8	350
3	A2.3	129	190	178	184	66	6	350
4	A2.4	153	249	215	220	91	38	500

4.8.2 Hasil Pengukuran Lux Lantai 3

Pengukuran pada lantai 3 menunjukkan variasi nilai pencahayaan yang cukup signifikan antar ruang. Ruang yang memiliki bukaan lebih besar cenderung memperoleh nilai lux yang lebih tinggi dibandingkan ruang yang memiliki bukaan terbatas.



Gambar 4. 9 Grafik Perbandingan Lux Terukur dengan Standar SNI Lantai 3

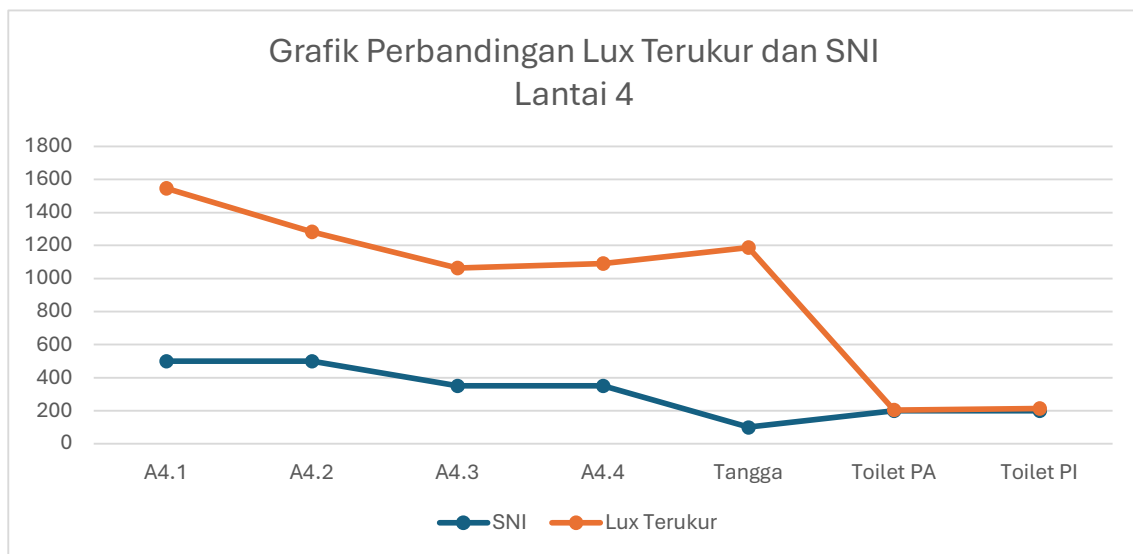
Hasil pengukuran menunjukkan bahwa sebagian ruang telah mendekati atau melampaui standar iluminasi, namun masih terdapat beberapa ruang yang belum memenuhi standar yang direkomendasikan.

Tabel 4. 4 Hasil Lux Meter Lantai 3

NO.	Lantai 3	Jam dan Nilai Lux Meter Max						SNI
	Ruangan	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	
1	A3.1	222	365	528	465	402	12	500
2	A3.2	333	476	762	619	407	12	350
3	A3.3	628	879	491	342	259	11	350
4	A3.4	517	551	507	337	224	15	500

4.8.3 Hasil Pengukuran Lux Lantai 4

Pada lantai 4 diperoleh nilai pencahayaan yang relatif lebih tinggi dibandingkan lantai lainnya. Hal ini disebabkan oleh posisi lantai yang lebih tinggi sehingga memiliki akses pencahayaan alami yang lebih optimal. Meskipun demikian, beberapa ruang masih menunjukkan distribusi cahaya yang tidak merata, sehingga diperlukan upaya perbaikan desain untuk meningkatkan kualitas pencahayaan alami.



Gambar 4. 10 Grafik Perbandingan Lux Terukur dengan Standar SNI Lantai 4

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa sebagian ruang telah mendekati atau melampaui standar iluminasi, namun masih terdapat beberapa ruang yang belum memenuhi standar yang direkomendasikan.

Tabel 4. 5 Hasil Lux Meter Lantai 4

No.	Ruang	Jam dan Nilai Lux Meter Max						SNI
		12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	
1	A4.1	1139	1489	1721	1008	864	57	500
2	A4.2	828	1099	1293	750	673	47	350
3	A4.3	766,25	1427	1212	732	102	53	350
4	A4.4	979,5	850	936	777	686	225	500

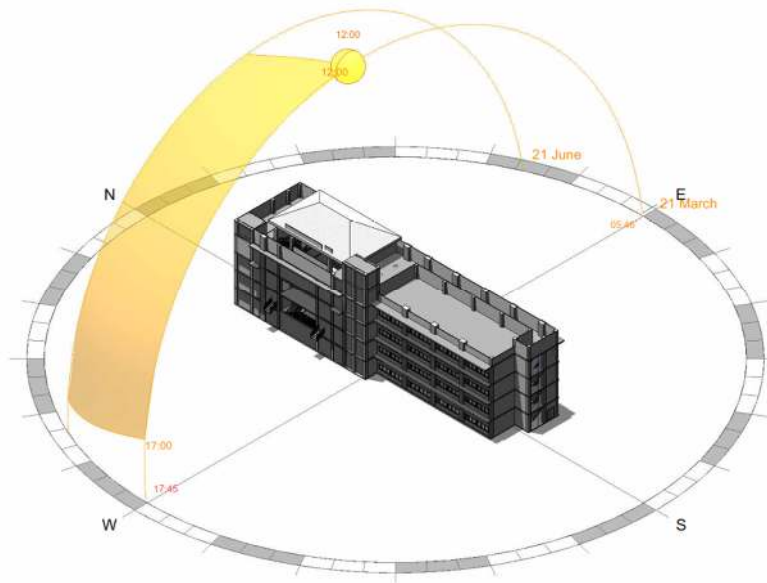
4.9 Gerak Semu Matahari Tahunan

Gerak semu tahunan matahari merupakan fenomena perubahan posisi matahari terhadap bumi yang terjadi akibat revolusi bumi mengelilingi matahari serta kemiringan sumbu bumi. Perubahan posisi matahari tersebut menyebabkan sudut datang radiasi matahari terhadap bangunan berubah sepanjang tahun, sehingga memengaruhi jumlah dan arah pencahayaan alami yang masuk ke dalam ruang. Dalam bidang arsitektur, analisis gerak semu matahari menjadi salah satu dasar penting dalam merancang orientasi bangunan, bukaan, serta elemen peneduh (shading device) agar mampu mengendalikan intensitas cahaya matahari sekaligus meningkatkan kenyamanan visual pengguna bangunan.

Pada penelitian ini, analisis gerak semu matahari dilakukan menggunakan Sun Path pada Autodesk Revit dengan lokasi bangunan di Gedung A Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro, Kota Semarang. Analisis dilakukan pada empat kondisi representatif yang menggambarkan perubahan posisi matahari sepanjang tahun, yaitu 21 Maret (Spring Equinox), 21 Juni (Summer Solstice), 23 September (Autumn Equinox), dan 21 Desember (Winter Solstice). Keempat tanggal tersebut dipilih karena mewakili perubahan posisi matahari tahunan yang memengaruhi besarnya radiasi matahari yang diterima fasad bangunan.

4.9.1 Analisis Sun Path Tanggal 21 Maret (Spring Equinox)

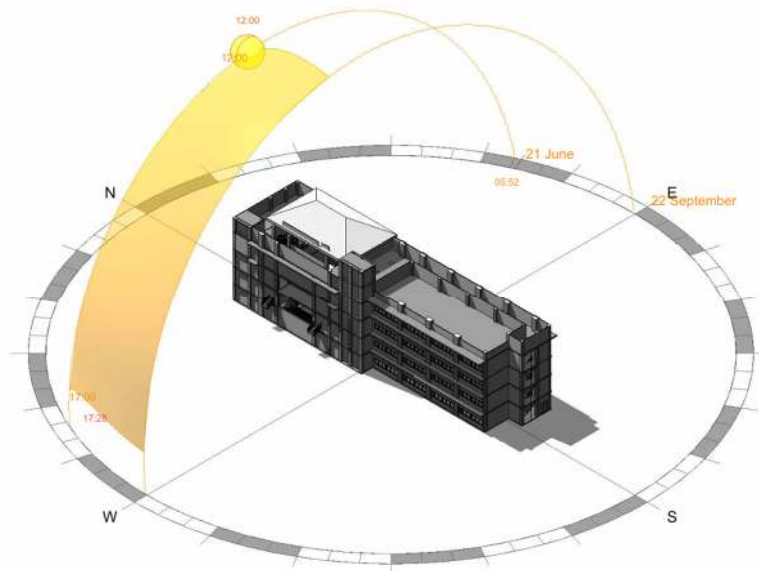
Pada tanggal 21 Maret, matahari berada di sekitar garis khatulistiwa sehingga lama penyinaran siang dan malam relatif sama. Berdasarkan hasil simulasi Sun Path, lintasan matahari bergerak hampir simetris dari timur menuju barat dengan elevasi matahari yang cukup tinggi pada siang hari. Kondisi ini menghasilkan distribusi pencahayaan alami yang relatif merata pada bangunan. Namun demikian, pada sore hari fasad barat tetap menerima radiasi matahari langsung dengan sudut datang yang rendah sehingga cahaya mampu menembus lebih dalam ke dalam ruang kelas dan berpotensi menimbulkan silau pada area dekat jendela.



Gambar 4. 11 Sun Path Tanggal 21 Maret

4.9.2 Analisis Sun Path Tanggal 21 Juni (Summer Solstice)

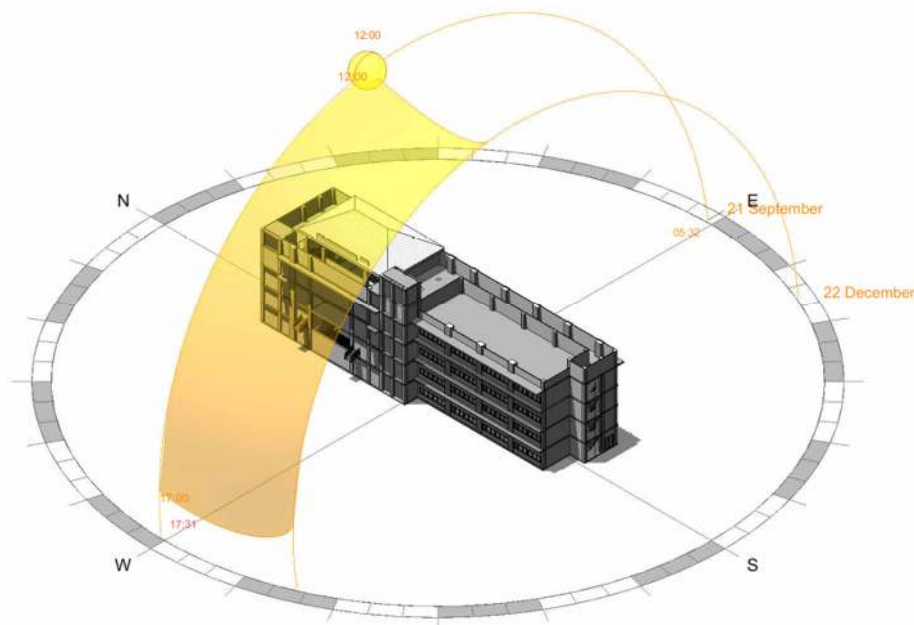
Pada tanggal 21 Juni, posisi matahari berada pada titik paling utara terhadap garis khatulistiwa. Hasil simulasi menunjukkan bahwa lintasan matahari sedikit bergeser ke arah utara dibandingkan kondisi equinox. Walaupun Kota Semarang berada pada wilayah tropis sehingga pergeseran tersebut tidak terlalu ekstrem, fasad barat tetap menerima paparan radiasi matahari dengan intensitas tinggi pada sore hari. Sudut datang cahaya yang rendah menyebabkan penetrasi cahaya ke dalam ruang semakin jauh sehingga berpotensi meningkatkan nilai iluminasi dan risiko ketidaknyamanan visual bagi pengguna ruang kelas.



Gambar 4. 12 Sun Path Tanggal 21 Juni

4.9.3 Analisis Sun Path Tanggal 23 September (Autumn Equinox)

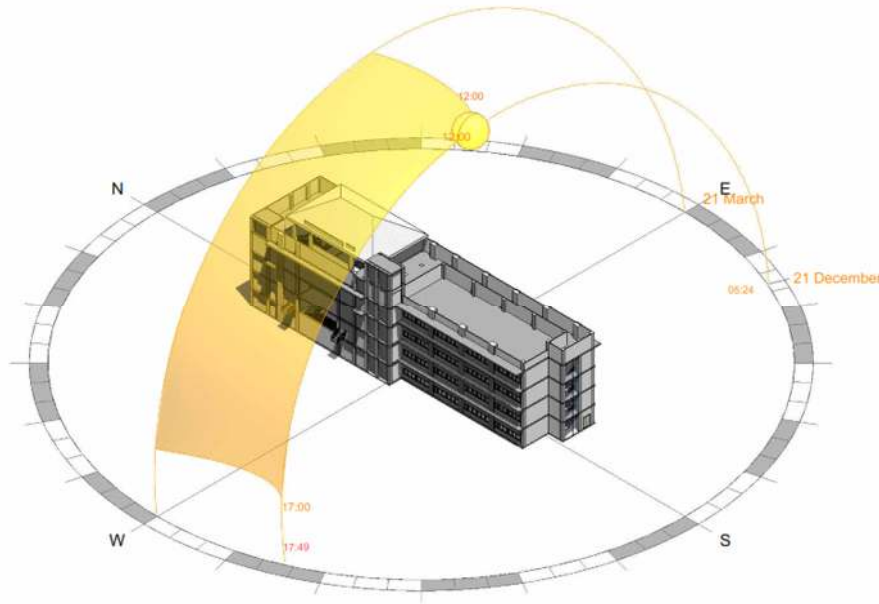
Pada tanggal 23 September, posisi matahari kembali berada di sekitar garis khatulistiwa sehingga lintasan matahari hampir sama dengan kondisi pada tanggal 21 Maret. Distribusi pencahayaan alami kembali menunjukkan pola yang relatif merata sepanjang hari. Akan tetapi, menjelang sore hari radiasi matahari pada fasad barat masih memiliki sudut datang yang rendah sehingga menyebabkan cahaya langsung memasuki ruang kelas. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa meskipun terjadi perubahan musim, potensi silau pada fasad barat tetap perlu dikendalikan melalui penerapan elemen peneduh.



Gambar 4. 13 Sun Path Tanggal 23 September

4.9.4 Analisis Sun Path Tanggal 21 Desember (Winter Solstice)

Pada tanggal 21 Desember, matahari berada pada posisi paling selatan terhadap garis khatulistiwa. Berdasarkan hasil simulasi, lintasan matahari bergeser ke arah selatan dengan sudut datang cahaya yang sedikit berbeda dibandingkan kondisi sebelumnya. Meskipun demikian, fasad barat tetap menerima paparan sinar matahari secara langsung pada sore hari. Kondisi tersebut menyebabkan intensitas pencahayaan alami pada area dekat bukaan jendela cenderung lebih tinggi dibandingkan area yang lebih jauh dari jendela, sehingga distribusi cahaya di dalam ruang menjadi kurang merata dan meningkatkan potensi terjadinya silau.



Gambar 4. 14 Sun Path Tanggal 21 Desember

4.9.5 Kesimpulan Analisis

Berdasarkan hasil analisis Sun Path pada keempat tanggal representatif tersebut, dapat disimpulkan bahwa fasad barat Gedung A Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro secara konsisten menerima paparan radiasi matahari langsung pada sore hari sepanjang tahun. Meskipun terjadi perubahan lintasan matahari akibat gerak semu tahunan, sudut datang cahaya pada sore hari tetap relatif rendah sehingga cahaya matahari mampu menembus lebih dalam ke ruang kelas. Kondisi ini menyebabkan distribusi pencahayaan alami menjadi tidak merata serta meningkatkan potensi terjadinya silau. Oleh karena itu, diperlukan penerapan shading device sebagai strategi desain pasif untuk mengurangi intensitas cahaya matahari langsung sekaligus mempertahankan kualitas pencahayaan alami di dalam ruang kelas.

4.9.6 Implikasi terhadap Desain Shading Device

Berdasarkan hasil analisis gerak semu matahari tahunan, dapat disimpulkan bahwa fasad barat bangunan merupakan area dengan potensi paparan radiasi matahari paling tinggi, terutama pada sore hari. Sudut datang matahari yang rendah menyebabkan cahaya masuk secara langsung dan sulit dikendalikan hanya dengan bukaan biasa. Oleh karena itu, penerapan shading device pada fasad barat menjadi strategi yang tepat untuk mengurangi intensitas cahaya berlebih serta mengendalikan potensi silau dalam ruang kelas. Desain shading perlu mempertimbangkan sudut datang matahari sore agar mampu memberikan perlindungan optimal tanpa mengurangi distribusi pencahayaan alami secara signifikan.