

BAB 6 KONSEP PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

6.1 Deskripsi Student Learning and Innovation Center

Student Learning and Innovation Center (SLIC) adalah fasilitas publik yang bertujuan mengakselerasi penciptaan inovasi khususnya anak muda/mahasiswa di Kabupaten Sleman dan Kota Yogyakarta.

Inovasi sebagai hasil yang tidak mungkin didahului oleh proses belajar. Belajar yang dimaksud tidak selalu hanya tentang hasil tetapi juga interaksi individu dengan lingkungan serta proses berpikir atau mengolah informasi sehingga diperoleh pengalaman belajar. Oleh karena itu, SLIC akan mewadahi aktivitas belajar, beresplorasi, dan bertukar ide dengan cara menyediakan fasilitas *hard service* yaitu fasilitas-fasilitas fisik untuk mendukung proses belajar dan eksplorasi dan *soft service* yaitu program layanan seperti program inkubator bisnis, layanan konsultasi dan diskusi dengan ahli di komunitas, exhibisi rutin, workshop, dan seminar.

SLIC bertujuan menjawab masalah dan tuntutan Industri 4.0 sehingga fokus pengembangan SLIC adalah inovasi yang mengkolaborasi bidang ilmu umum dengan digital sesuai dengan konteks masalah di Indonesia. Untuk menjawab hal tersebut, SLIC memiliki kelompok organisasi pengembangan yang terdiri dari:

1. Pengembangan umum
Bertugas menyusun agenda acara-acara yang akan diadakan di SLIC.
2. Pengembangan khusus
Pengembangan khusus dibagi menjadi dua yaitu UI UX design dan digital fabrikasi dan robotika.
3. Inkubator
Bertugas menyeleksi, membimbing, dan menghubungkan tenant dengan investor.

Fasilitas pokok yang disediakan:

1. General workspace

Adalah fasilitas yang mewadahi aktivitas belajar, bertukar ide dan pikiran di skala konseptual.

2. Special workspace

Adalah fasilitas yang membantu pengguna bereksplorasi melalui aktivitas prototyping. Prototyping yang diwadahi adalah prototyping skala kecil.

3. Student Learning Center

Adalah fasilitas ruang belajar bersama seperti ruang kelas. Fasilitas ini digunakan untuk acara-acara tutor bersama, workshop, dan seminar.

4. Inkubator bisnis

Adalah fasilitas

Fasilitas penunjang:

1. Fablab

2. Carpentry lab

3. Komunitas UI & UX design

4. Komunitas digital fabrikasi & robotika

6.2 Konsep Program dan Besaran Ruang

6.2.1 Konsep Program

Sasaran pemakai utama adalah mahasiswa di Kabupaten Sleman dan Kota Yogyakarta. Sasaran pemakai sekunder adalah pelajar dan anak muda yang membutuhkan fasilitas SLIC untuk melakukan proses belajar. Proses belajar dalam kegiatan berinovasi dibagi menjadi 4 tingkatan yaitu:

1. Stimulus

2. Pengembangan

3. Penciptaan

4. Sosialisasi

6.2.2 Besaran Ruang

Tabel 6.1. Besaran Ruang SLIC

No	Ruang	m ²	Jumlah	Total m ²
A	Entrance			
1	Lobby	350	1	350
2	Information Center	9,3	1	9,3
B	Leisure			
1	Bar	45	1	45
2	Lounge	55	1	55
C	General Workspace			
1	Open Study Space	913	1	913
2	Small Project Room	20,6	8	165
3	Medium Project Room	30,2	6	181
5	Loker	31,2	1	31,2
6	Helpdesk	4,7	1	4,7
D	Special Workspace			
1	Tinkering & assembly workspace	201	1	201
2	Project Demonstration	105	1	105
3	Equipment	4,9	1	4,9
4	Helpdesk	4,7	1	4,7
E	Resource Center			
1	Techshop			
	a. Etalase	20	1	20
	b. Gudang	4,5	1	4,5
2	Fablab			
	a. Modeling	55	1	55
	b. Gudang	4,9	1	4,9
	c. Printing	20	1	20
	d. Informasi & kasir	5,2	1	5,2
3	Carpentry Lab			
	a. Modeling	4,7	1	4,7
	b. R. Teknisi	7,1	1	7,1
	c. Gudang	6,3	1	6,3
	d. Carpentry lab	70	1	70
	e. Assembly area	100	1	100
F	Komunitas UI/UX Design & Data Analytic			
1	Information desk	3,6	1	3,6
2	R. Tunggu	17	1	17
3	Workspace	36	1	36
4	Creative Space	31	1	31
5	Gudang	4,9	1	4,9

G	Komunitas Fablab & Robotika			
1	Information desk	3,6	1	3,6
2	R. Tunggu	17	1	17
3	Workspace	36	1	36
4	Creative Space	31	1	31
5	Gudang	4,9	1	4,9
H	Student Learning Center			
1	Multipurpose learning	54	6	324
2	Collaborative learning	143	2	286
3	Immersive visualization	67	1	67
4	Seminar room	68,3	2	137
5	Multipurpose hall			
	a. Stage	51	1	51
	b. Back-stage	76	1	76
	c. Hall	840	1	840
	d. Control room	5	1	5
	e. Foyer	209	1	209
	f. Gudang perlengkapan	11,5	1	11,5
I	Manajerial			
1	R. Manajer	28,8	1	28,8
2	Sekretariat	11	1	11
3	R. Kepala Divisi	13,8	1	27,6
4	R. Kerja	24,9	1	24,9
5	R. Tunggu Tamu	8,36	1	8,36
6	R. Rapat	49,3	1	49,3
7	R. Kerja Divisi Sarana Prasarana			
	a. R. Kepala	13,8	1	13,8
	b. R. Kerja	26,3	1	26,3
J	Inkubator			
1	Front Office	3,6	1	3,6
2	Kantor Inkubator			
	a. Kepala Inkubator	13,8	1	13,8
	b. R. Kerja	45,2	1	45,2
	c. R. Rapat	49,3	1	49,3
3	Workspace Inkubator	17,7	5	88,4
4	R. Kelas	40	1	40
5	R. Santai dan diskusi	46,4	1	46,4
K	Cleaning Service dan Teknisi			
1	R. Kepala CS dan Teknisi	4	1	4
2	R. Koordinasi	30,5	1	30,5
3	Gudang	4,7	1	4,7

L	Keamanan			
1	R. Kepala Security	2,6	1	2,6
2	Pos Satpam & CCTV	5,8	1	5,8
M	Cafetaria			
1	Tenant			
	a. Dapur	6,4	5	31,9
	b. Kasir	4,8	5	24
2	Area Makan	150	1	150
3	Loading dock	22,5	1	22,5
4	Penyimpanan gas & kemasan kosong	7,5	1	7,5
5	Tempat pembuangan limbah organik	6	1	6
N	Mushola			
1	R. Ibadah Pria	13,8	1	13,8
2	R Ibadah Wanita	13,8	1	13,8
3	R. Wudhu Pria	0,72	5	3,6
4	R. Wudhu Wanita	0,72	5	3,6
O	Restroom			
1	Toilet Pria			
	a. Closet	1,8	10	18
	b. Urinoir	2,1	7	15,3
	c. Lavatory	2	13	26,7
2	Toilet Wanita			
	a. Closet	1,8	10	18
	b. Lavatory	2	13	26,7
3	Janitor	5,8	4	22,7
P	ME & Pembuangan Limbah			
1	R. Elektrikal	18	1	18
2	R. Pompa	18	1	18
3	R. Genset	18	1	18
4	TPA Organik	6	1	6
5	Tempat Penyimpanan Limbah Recycle	30	1	30
6	Loading Dock	30	1	30
Q	Parkir			
1	Parkir manajerial, staff, dan komunitas			
	a. Mobil	65	1	65
	b. Motor	144	1	144
2	Parkir pengunjung			
	a. Mobil	634	1	634
	b. Motor	500	1	500

	c. Sepeda	16	1	16
--	-----------	----	---	----

6.3 Syarat Perencanaan dan Perancangan SLIC

A. Regulasi

Diketahui luas tapak 7.064 m²

- KDB 90% = 6.358 m²
- Tinggi Maks.= 32 m
- KDH 5% = 353 m²
- GSB = 5 m

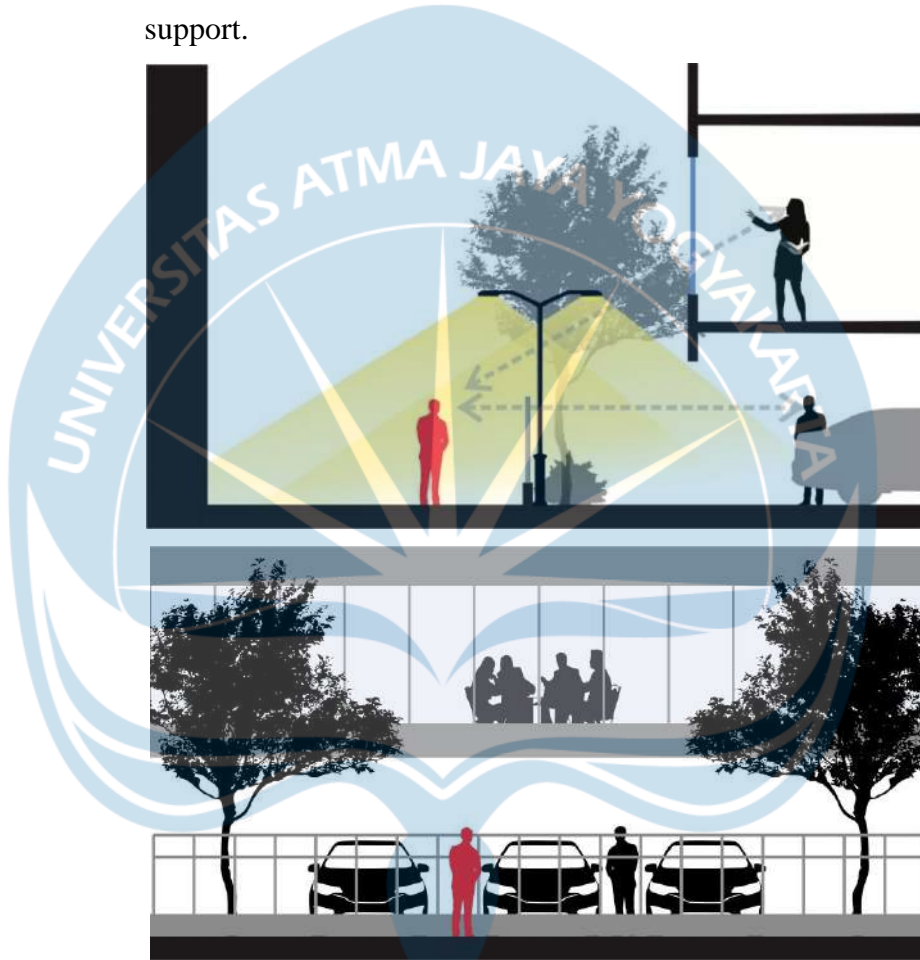
B. Perencanaan dan Perancangan Innovation Center

- Gunakan atrium untuk menguatkan konektivitas antar lantai.
- Layout ruang tidak memiliki hirarki. Ciptakan kesan bebas bagi pengguna untuk bersirkulasi dan menentukan lokasi bekerja sesuai kebutuhan.
- Gunakan konsep hybrid design. Implementasi dengan cara menggabungkan ruang privat seperti student learning center dengan ruang publik seperti general workspace. Prinsipnya, berikan ruang-ruang transisi untuk meningkatkan interaksi.
- Transparansi visual (antar ruang dalam dan SLIC dengan lingkungannya) baik sangat penting untuk menciptakan kesan inklusif.
- Gunakan lobby sebagai area public gathering. Penciptaan atmosfer 'keterbukaan atau menyambut' dapat diperoleh dengan memberi fungsi RTH publik, cafetaria, dan bar.
- Ciptakan kesan permeability dengan cara mengaburkan batas fisik antara pedestrian Jl. Laksda Adisucipto dengan batas SLIC dan lobby. Contoh implementasi dapat mengadopsi selasar entrance Mall Ambarumo Plaza.
- Gunakan interactive LED video walls di area lobby supaya semua orang memperoleh informasi tentang kegiatan SLIC.
- Koridor dapat digunakan sebagai ruang fungsional.

C. Konsep Perancangan SLIC berdasarkan Kondisi Lingkungan

- Ruas Jl. Laksda Adisucipto termasuk kawasan rawan bencana banjir sehingga perencanaan dan perancangan SLIC merespon dengan cara memaksimalkan peresapan air hujan.

- Posisi tapak diapit dua jalan lingkungan sehingga posisi gedung dapat meningkatkan potensi kriminalitas pada jalan Pakel dan jalan Ampta. Maka desain SLIC harus mempertimbangkan:
 - Konektivitas visual dari ruang perimeter SLIC
 - Memberi penerangan yang merata
 - Fungsi ruang pada perimeter harus dapat meningkatkan activity support.

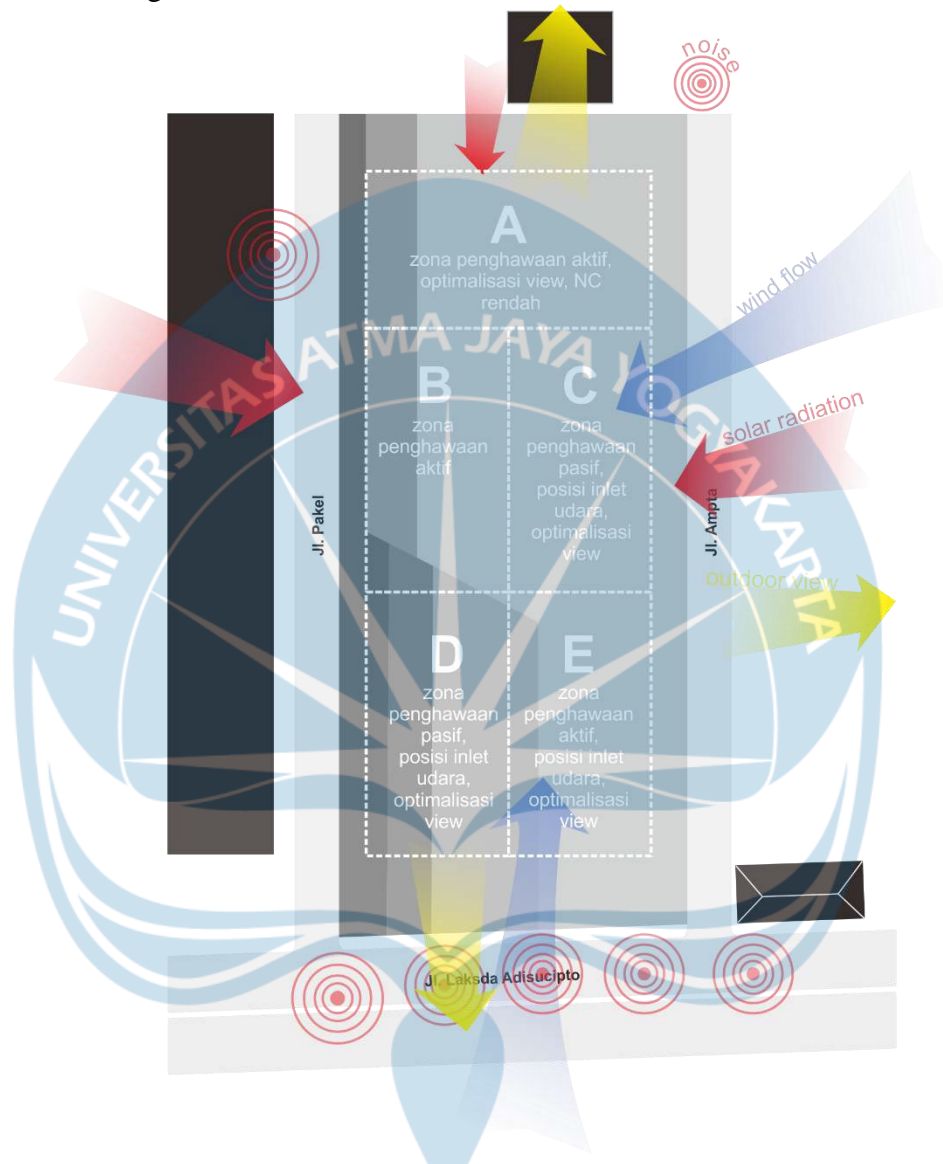


Gambar 6.1. Implementasi Strategi CPTED
Sumber: Analisis Penulis, 2021

6.4 Konsep Arsitektur Bioklimatik

6.4.1 Konsep Zoning dan Organisasi Ruang

A. Zoning horizontal



Gambar 6.2. Konsep Respon Zonasi

Sumber: Analisis Penulis, 2021

Kecocokan fungsi:

- Zona A : Multipurpose hall.
- Zona B : mushola, area cs, dan loading dock.
- Zona C : General workspace, special workspace, manajerial, SLIC.
- Zona D : Cafeteria, lobby, general workspace, SLIC, manajerial.
- Zona E : General workspace, SLIC, workspace inkubator.

B. Zoning vertikal



Gambar 6.3. Konsep Zonasi Vertikal

Sumber: Analisis Penulis, 2021

6.4.2 Konsep Gubahan dan Tata Masa

- Memanfaatkan pembayangan hotel dengan meletakkan massa SLIC di zona barat lantai 1 – 3 sebagai zona penghawaan pasif.
- Subtraksi massa untuk mengoptimalkan daylighting.
- Bentuk massa dengan pelingkup luas untuk peletakan bukaan dengan syarat pelingkup harus terbayangi atau menghadap sisi selatan apabila tidak menggunakan shading.
- Apabila memungkinkan, sisi terpanjang masa menghadap utara-selatan
- Tata massa dengan prinsip self-shading.

6.4.3 Konsep Kulit Bangunan

Bukaan dan shading

- Sisi selatan diperbolehkan memberi bukaan lebar tanpa shading.
- Sisi utara diperbolehkan memberi bukaan lebar dengan syarat pemberian shading horizontal.
- Sisi timur dan barat diperbolehkan memberi bukaan dengan luas sesuai kebutuhan (kemenerusan visual keluar gedung) dengan syarat memberi dynamic shading atau alternatif lain dapat diberi double skin.
- Bukaan direkomendasikan terdiri dari 2 jenis yaitu bukaan untuk visual (sisi bawah) dan bukaan untuk memperdalam penetrasi cahaya alami (sisi atas).
- Penggunaan light-shelf dalam ruang direkomendasikan untuk lebih memperdalam penetrasi.

Material

Material yang digunakan sebisa mungkin memiliki nilai u-value rendah untuk material opaque seperti dinding, SHGC rendah untuk material kaca, dan emisivitas rendah untuk material cladding atau shading. Material yang dapat digunakan dalam desain:

- Material shading menggunakan material stainless steel polished.
- Material bukaan menggunakan kaca single glass 3mm untuk jendela dan tempered glass untuk curtain wall.
- Material dinding menggunakan bata ringan aerasi.

6.4.4 Konsep Layout dan Tata Ruang Dalam

- Sebisa mungkin pebagian ruang tidak terlalu banyak sekat.
- Material dengan nilai reflectance tinggi sangat direkomendasikan khususnya untuk bagian plafon. Contoh pengaplikasian dengan menggunakan material dengan warna-warna terang seperti warna putih dan aksen-akses warna kuning dan oranye.
- Menggunakan glass partition. Apabila membutuhkan privasi dapat dikombinasikan dengan material translucent.
- Apabila ruang harus menggunakan partisi opaque, beri boven untuk meneruskan cahaya ke ruang sebelah.
- Atrium di sisi timur untuk memasukkan cahaya matahari secara merata ke tiap lantai. Peletakan atrium di sisi timur perlu diberi shading. Dinding atrium dapat dibuat void atau jika menginginkan bukaan kaca perlu diberi lubang udara pada atap supaya udara panas mudah dibuang keluar.

6.5 Konsep Utilitas

6.5.1 Sistem Instalasi Listrik

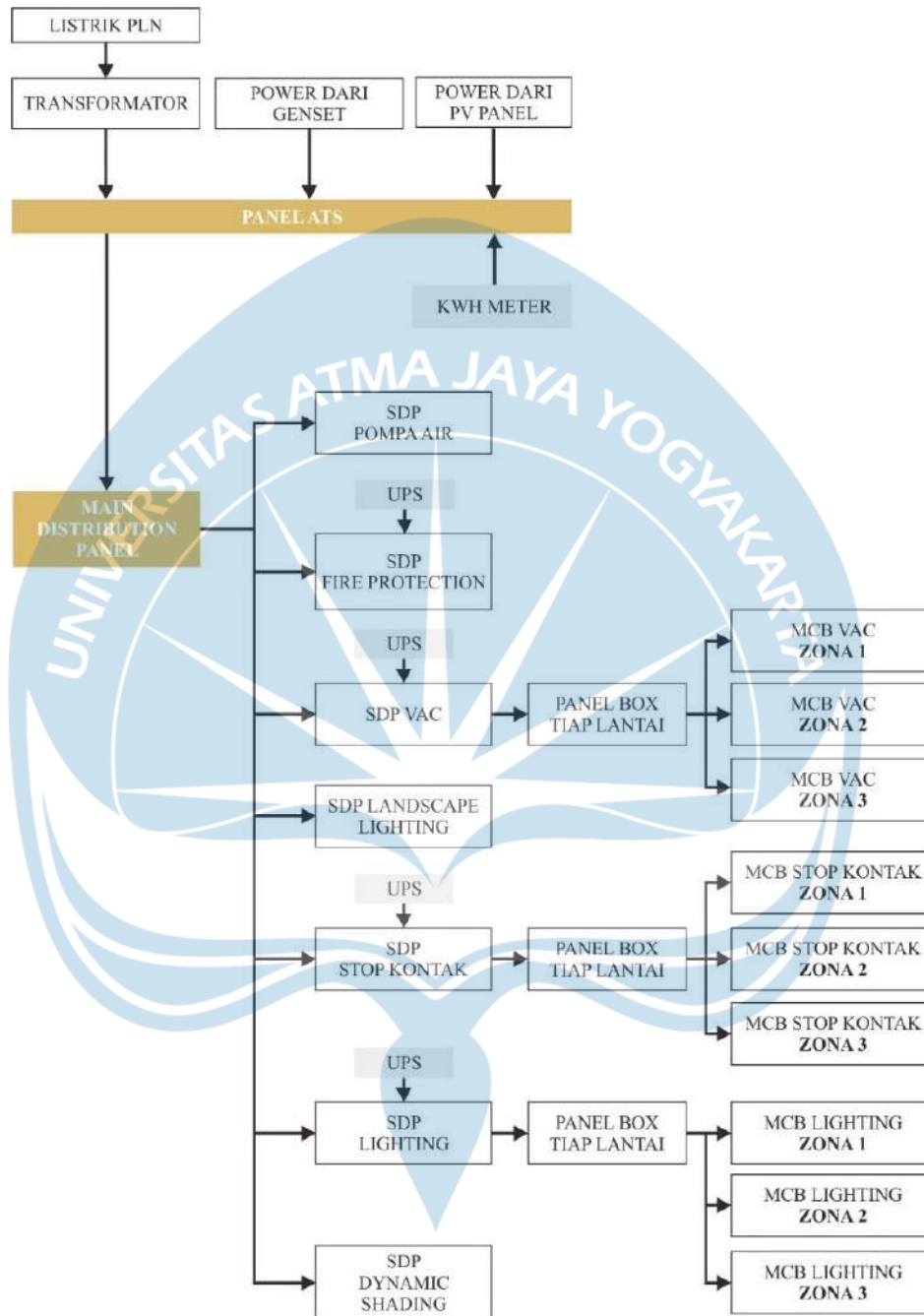


Diagram 6.1. Konsep Sistem Instalasi Listrik

Sumber: Analisis Penulis, 2021

6.5.2 Sistem Photovoltaic Panel

Sistem PV Panel menggunakan sistem hibrid.

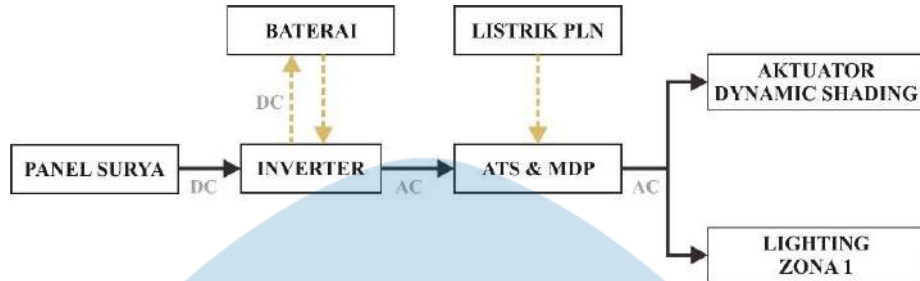
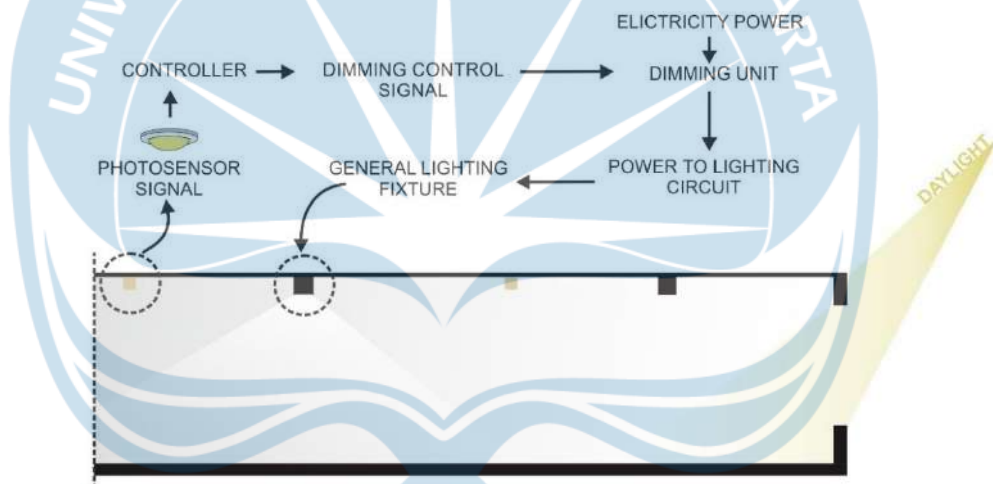


Diagram 6.2. Konsep Penggunaan PV Panel

Sumber: Analisis Penulis, 2021

6.5.3 Sistem Pencahayaan

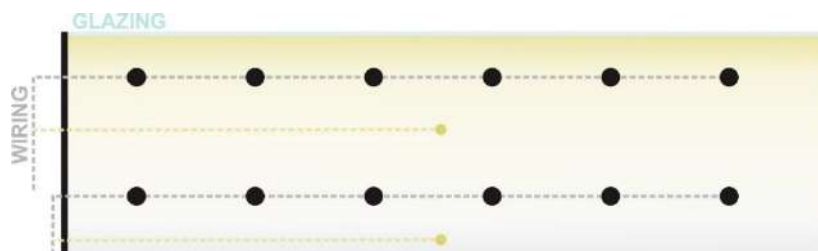
- Menggunakan automated lighting system



Gambar 6.4. Konsep Automated Lighting System

Sumber: Analisis Penulis, 2021

- Kelompokkan kemudian bedakan pengkabelan lampu untuk penerangan general berdasarkan gradien illuminance pencahayaan alami.



Gambar 6.5. Konsep Wiring General Lighting

Sumber: Analisis Penulis, 2021

6.5.4 Sistem Penghawaan

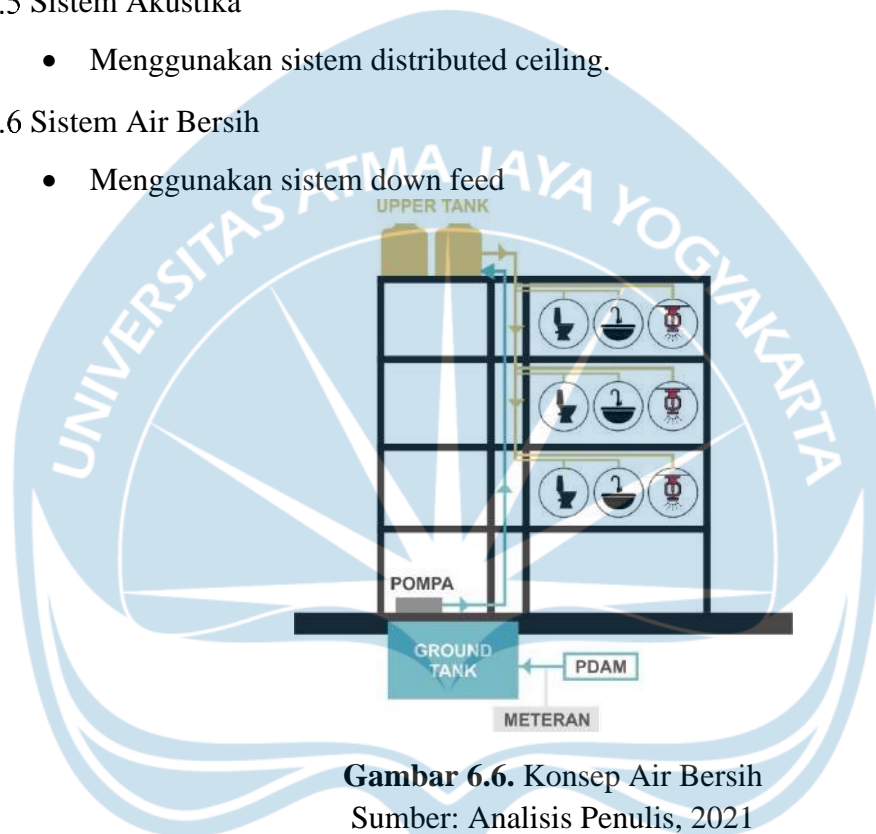
- Menggunakan displacement ventilation system untuk ruang SLIC dengan ketinggian floor to ceiling lebih dari 3m
- Menggunakan multi-split inverter untuk ruang dengan ketinggian floor to ceiling dibawah 3m.

6.5.5 Sistem Akustika

- Menggunakan sistem distributed ceiling.

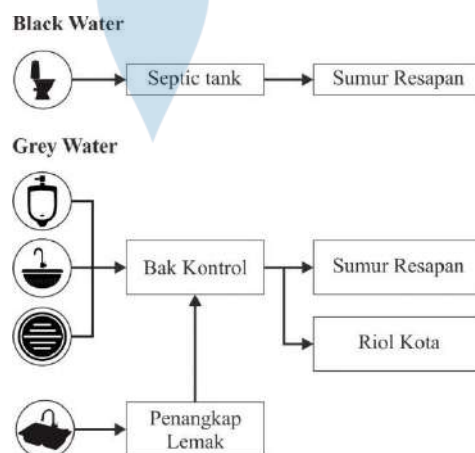
6.5.6 Sistem Air Bersih

- Menggunakan sistem down feed



Gambar 6.6. Konsep Air Bersih
Sumber: Analisis Penulis, 2021

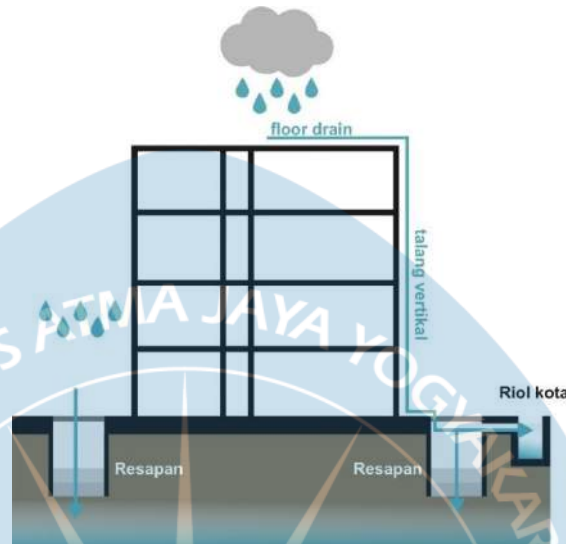
6.5.7 Sistem Sanitasi



Gambar 6.7. Konsep Sanitasi
Sumber: Analisis Penulis, 2021

6.5.8 Sistem Drainase

Air hujan sebagian diresapkan melalui sumur peresapan. Volume air yang tidak dapat tertampung akan dibuang ke riol kota.



Gambar 6.8. Konsep Drainase

Sumber: Analisis Penulis, 2021

6.5.9 Sistem Fire Protection

- Jarak tempuh keluar
Batasan lorong buntu 15m. Jarak tempuh maksimal tanpa sprinkler 70m dan dengan sprinkler 90m.
- Diharuskan menggunakan sprinkler mulai dari lantai dasar
- Jarak antar hidran bangunan 35m.
Peralatan yang digunakan gedung SLIC adalah:
- Detektor Ionisasi untuk area cafetaria.
- Detektor asap fotoelektrik untuk ruang dalam SLIC.
- Detektor api untuk area parkir.
- Sprinkler untuk ruang dalam SLIC menggunakan sensitivitas 68°C (warna cairan jingga) dan 141°C (warna cairan biru) untuk area dapur.
- Pemadam Api Ringan golongan A untuk seluruh ruang SLIC
- Pemadam Api Ringan golongan B untuk zona cafetaria dan parkir.
- Pemadam Api Ringan golongan C untuk zona tinkering workspace dan kontrol elektrik.

- Kotak hidran

6.5.10 Sistem Penangkal Petir

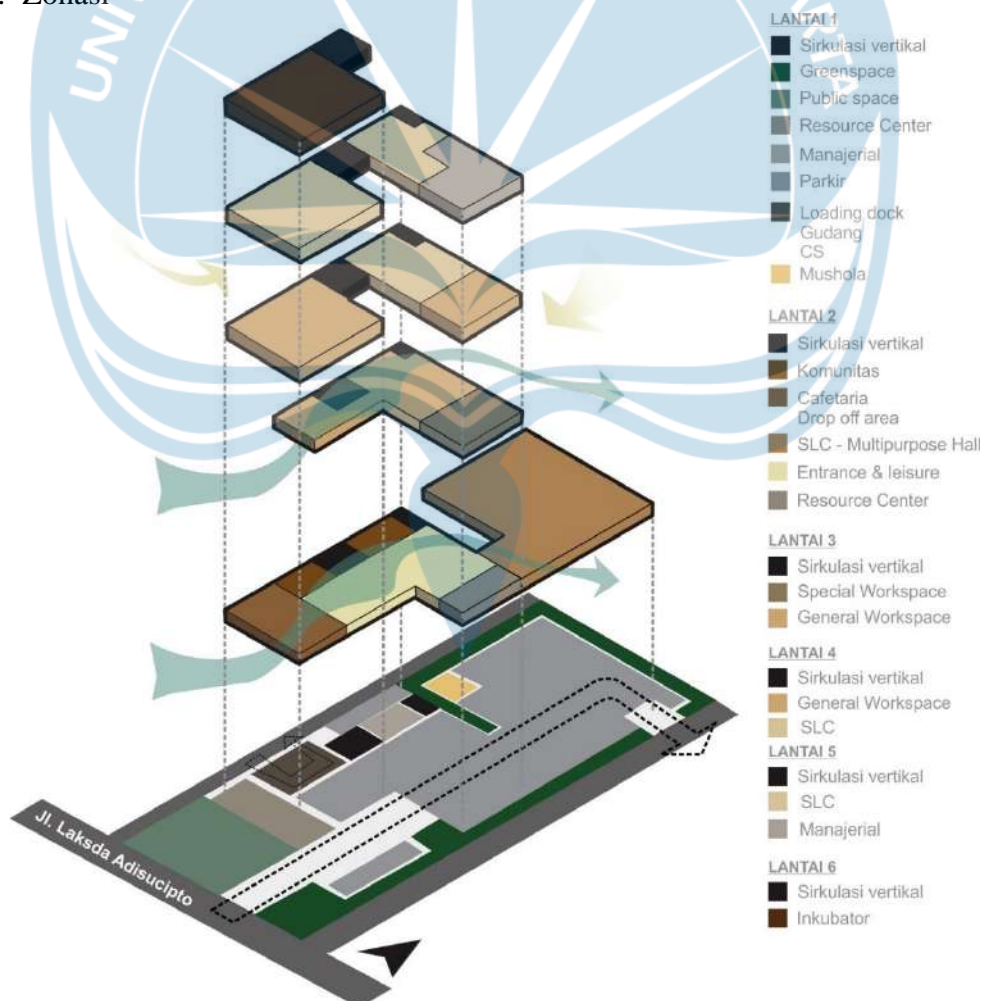
- Menggunakan sistem thomas dan penangkal petir thomas radius 25m.

6.6 Konsep Sistem Struktur

- Menggunakan sistem struktur rigid frame reinforced concrete.
- Fondasi menggunakan bore pile.
- Atap struktur dak beton berinsulasi atau atap space frame untuk atap peneduh.
- Atap waffle slab untuk ruang dengan bentang lebar (lobby dan multipurpose hall)

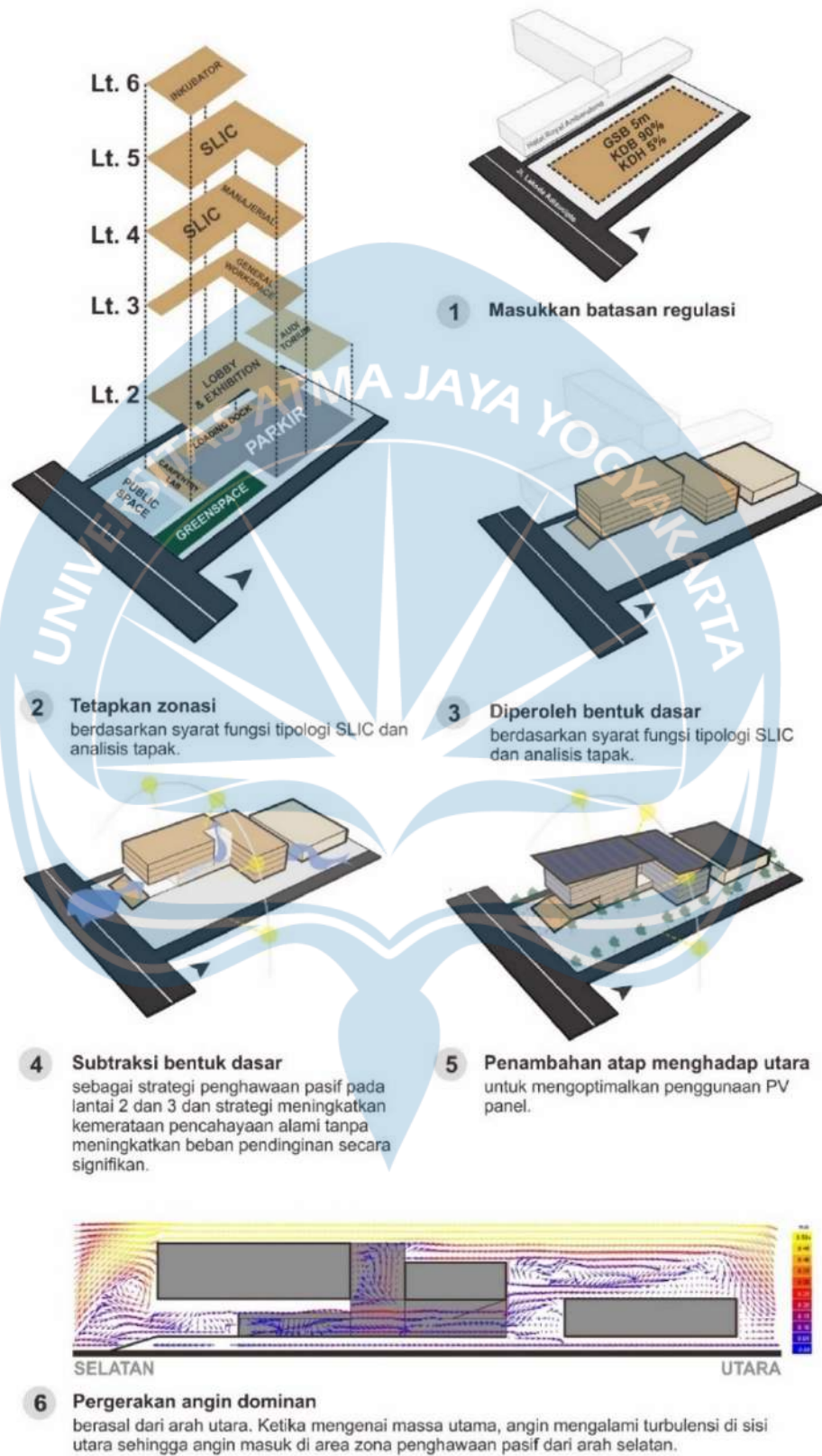
6.7 Konsep Perancangan

A. Zonasi



Gambar 6.9. Konsep Zonasi
Sumber: Analisis Penulis, 2021

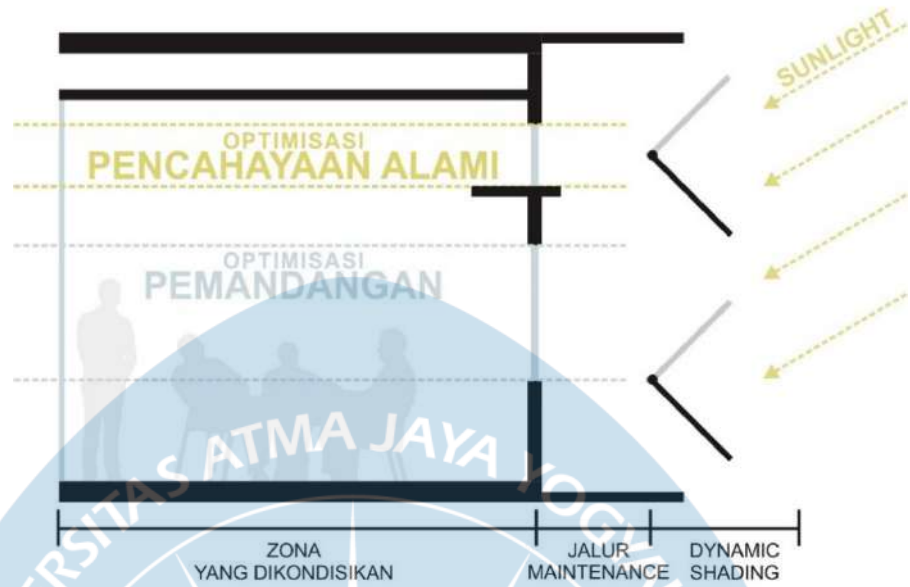
B. Transformasi Masa



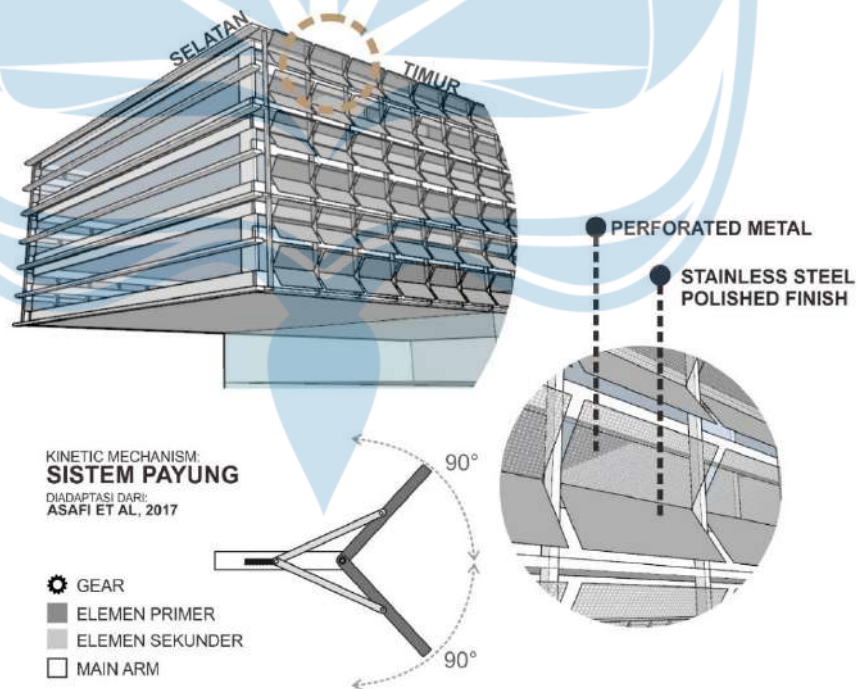
Gambar 6.10. Konsep Transformasi Masa

Sumber: Analisis Penulis, 2021

C. Pelingkup Bangunan



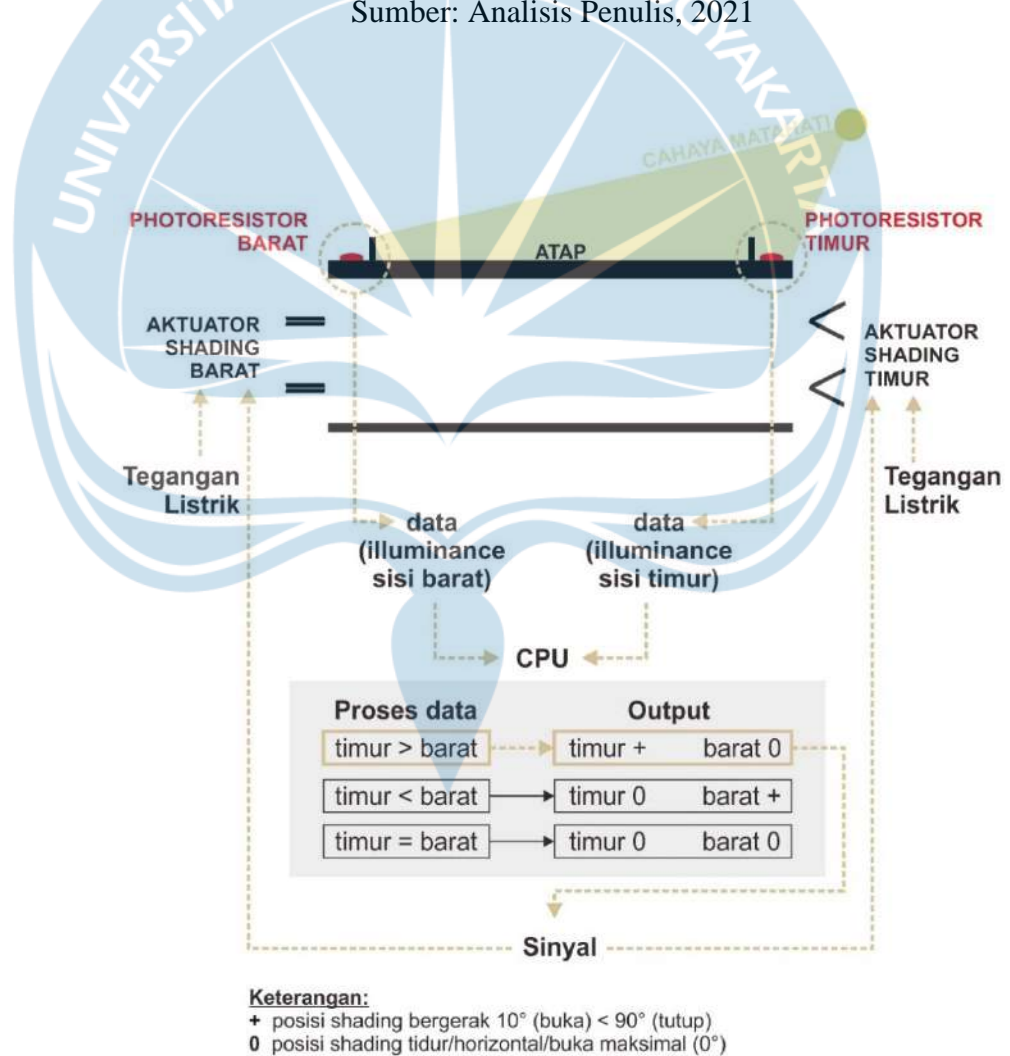
Gambar 6.11. Konsep Bukaan
Sumber: Analisis Penulis, 2021



Gambar 6.12. Konsep Dynamic Shading
Sumber: Analisis Penulis, 2021



Gambar 6.13. Konsep Proporsi Dynamic Shading
 Sumber: Analisis Penulis, 2021



Gambar 6.14. Konsep Sistem Dynamic Shading
 Sumber: Analisis Penulis, 2021

DAFTAR PUSATAKA

- [1] “Indeks Inovasi Indonesia Peringkat Kedua Terbawah di ASEAN.” <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2019/07/29/indeks-inovasi-indonesia-peringkat-kedua-terbawah-di-asean> (accessed Oct. 15, 2020).
- [2] Yuswohady, “Puncak Bonus Demografi 2030, Indonesia Harus Siapkan Manusia Hebat.” <https://economy.okezone.com/read/2017/11/05/320/1808672/puncak-bonus-demografi-2030-indonesia-harus-siapkan-manusia-hebat> (accessed Oct. 15, 2020).
- [3] Sukartono, “Revolusi Industri 4.0 dan Dampaknya terhadap Pendidikan di Indonesia,” *FIP PGSD Univ. Muhammadiyah Surakarta*, pp. 1–21, 2018.
- [4] J. M. Jones, “Discussion group effectiveness is related to critical thinking through interest and engagement,” *Psychol. Learn. Teach.*, vol. 13, no. 1, pp. 12–24, 2014, doi: 10.2304/plat.2014.13.1.12.
- [5] J. Wagner and D. Watch, “Innovation Spaces: The New Design of Work,” *Anne T. Robert M. Bass Initiat. Innov. Placemaking, Brookings Inst.*, no. April, p. 64, 2017.
- [6] M. M. Appleyard, B. B. Tyler, and J. Carruthers, “on Knowledge Meshing through Interdisciplinary R & D : The case of the U . S . NIH Nanomedicine Development Centers,” 2011.
- [7] IEA, “Tracking Buildings 2020,” 2020. <https://www.iea.org/reports/tracking-buildings-2020>.
- [8] A. Umah, “Impor Listrik RI Makin Melonjak Hingga 2024, Pasokan Kurang?,” *CNCB Indonesia*, 2020. <https://www.cnbcindonesia.com/news/20201110143913-4-200748/impor-listrik-ri-makin-melonjak-hingga-2024-pasokan-kurang> (accessed Dec. 12, 2020).
- [9] World Green Building Council, “About Green Building.” <https://www.worldgbc.org/benefits-green-buildings#:~:text=Green buildings can not only,own energy or increasing biodiversity.> (accessed Dec. 13, 2020).
- [10] D. Wulandari, “Schneider Edukasi Pentingnya Smart dan Green Building,” 2019. <https://mix.co.id/marcomm/news-trend/schneider-edukasi-pentingnya-smart-dan-green-building/> (accessed Dec. 13, 2020).
- [11] “Gaung Bangunan Hijau Masih Rendah.” <https://www.rei.or.id/newrei/berita-gaung-bangunan-hijau-di-daerah-masih-rendah.html> (accessed Dec. 13, 2020).
- [12] “Gedung Pemerintahan Wajib Jadi Percontohan Green Building,” 2019. <https://dprd-dkijakartaprov.go.id/gedung-pemerintah-wajib-jadi-percontohan-green-building/> (accessed Dec. 13, 2020).

- [13] IEA and UNEP, *2019 Global Status Report for Buildings and Construction*, vol. 224. 2019.
- [14] D. Larasati and S. Mochtar, "Application of bioclimatic parameter as sustainability approach on multi-story building design in tropical area," *Procedia Environ. Sci.*, vol. 17, pp. 822–830, 2013, doi: 10.1016/j.proenv.2013.02.100.
- [15] "Kajian Pustaka." http://eprints.uny.ac.id/8674/3/BAB_2-07520244076.pdf (accessed Oct. 20, 2020).
- [16] Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, "Definisi Inovasi," 2019. <https://kbbi.web.id/inovasi> (accessed Oct. 20, 2020).
- [17] "Kajian Pustaka: Perilaku Inovatif." https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/12716/05.2_BAB_II.pdf?sequence=7&isAllowed=y#:~:text=Sedangkan menurut De Jong%2C dkk,dalam pekerjaan%2C kelompok atau organisasi. (accessed Oct. 20, 2020).
- [18] Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, "Definisi Kreatif," 2019. <https://kbbi.web.id/kreatif> (accessed Oct. 20, 2020).
- [19] Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, "Definisi Pusat." <https://kbbi.web.id/pusat>.
- [20] T. Virani, "Re-articulating the creative hub concept as a model for business support in the local creative economy : the case of Mare Street in Hackney," no. 12, pp. 1–27, 2015.
- [21] J. Matheson and G. Easson, "Creative HubKit: Made by hubs for emerging hubs," *Br. Counc.*, pp. 1–51, 2015, [Online]. Available: http://creativehubs.org/admin/docs/Creative_HubKit_V1.1.pdf.
- [22] V. Mulas, A. Nedayvoda, and G. Zaatari, "Creative community spaces: Spaces that are transforming cities into innovation hubs," pp. 1–52, 2017.
- [23] Steelcase, *INNOVATION CENTER IDEABOOK*. Steelcase.
- [24] D. Watson, "BIOCLIMATIC DESIGN Principles and Practices," *Adv. Sol. Energy An Annu. Rev. Res. Dev.*, vol. 5, pp. 402–438, 1992.
- [25] "How to design and build an energy efficient building?" <https://www.isover.com/how-design-and-build-energy-efficient-building> (accessed Oct. 24, 2020).
- [26] B. Widera, "Bioclimatic architecture," *J. Civ. Eng. Archit. Res.*, vol. 2, no. 5–8, pp. 567–578, 2015.
- [27] United Nations Habitat, *Sustainable building design for tropical climates. Principles and applications for eastern africa*. 2014.
- [28] N. Lechner, *Heating, cooling, lighting - Sustainable Design Methods for Architects*, 4th ed. John Wiley & Sons, Ltd., 2015.

- [29] P. Satwiko, *Fisika Bangunan*, 1st ed. ANDI Yogyakarta, 2009.
- [30] Y. Hadi, T. Azaria, N. K. Putrianto, T. Oktiarso, and S. Noya, "Analisis Kenyamanan Termal Ruang Kuliah," *J. Metris 21*, vol. 21, pp. 13–26, 2020.
- [31] Tuhari, "PENGEMBANGAN MODEL SISTEM VENTILASI RUANG GAMBAR DENGAN CFD, STUDI KASUS: RUANG GAMBAR BASEMEN SMK NEGERI 2 WONOSARI," Universitas Atma Jaya Yogyakarta, 2014.
- [32] S. Tarigan, "Analisis Kenyamanan Termal dan Rancangan Perbaikan Ruang Kelas Guna Mendukung Proses Belajar," 2014.
- [33] Badan Standardisasi Nasional, "SNI 6390: 2011 Konservasi Energi pada Sistem Tata Udara," 2011.
- [34] Jakarta Provincial Government, "Jakarta Green Building User Guide: Building Envelope," vol. 1, 2016, [Online]. Available: <http://greenbuilding.jakarta.go.id/>.
- [35] J. Paronis, A. Keizikas, and D. Kalibatiene, "The relationship between the shape of a building and its energy performance," *Archit. Eng. Des. Manag.*, vol. 8, no. 4, pp. 246–256, 2012, doi: 10.1080/17452007.2012.675139.
- [36] E. Shaviv, "on determination of the optimal shading factor for windows," *IPC Sci. Technol. Press. Bright. Engl.*, vol. CAD80, 1980.
- [37] Cipta Karya, "Review RPI2-JM Bidang Cipta Karya 2015-2019," 2015.
- [38] J. Firmansyah and L. Muta'ali, "Dinamika Perekonomian Wilayah Di Kabupaten Sleman," *J. Bumi Indones.*, vol. 8, 2019, [Online]. Available: <http://lib.geo.ugm.ac.id/ojs/index.php/jbi/article/view/1098/6565656688>.
- [39] Bappeda Kabupaten Sleman, "PEMETAAN POTENSI EKONOMI KABUPATEN SLEMAN," 2009. <https://bappeda.slemankab.go.id/pemetaan-potensi-ekonomi-kabupaten-sleman.slm>.
- [40] W. T. Grondzik and A. G. Kwok, *Mechanical and Electrical Equipment for Buildings*, 12th ed. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2014.
- [41] J. S. Juwana, "Panduan Sistem Bangunan Tinggi." p. 132, 2005.
- [42] P. Satwiko, *Arsitektur Sadar Energi*. Yogyakarta: ANDI Yogyakarta, 2005.
- [43] "Emissivity Coefficient Materials." https://www.engineeringtoolbox.com/emissivity-coefficients-d_447.html (accessed Jun. 22, 2021).
- [44] "BATA RINGAN CITICON." <https://www.citiconindonesia.com/bata-ringan/> (accessed Jun. 22, 2021).
- [45] E. T. White, *Buku Pedoman Konsep: Sebuah Kosakata Bentuk-Bentuk Arsitektural*. Intermedia, 1990.

- [46] S. Subramaniam, "Multi-zone control of daylight-responsive lighting control systems The Pennsylvania State University The Graduate School College of Engineering MULTI-ZONE CONTROL OF DAYLIGHT-RESPONSIVE LIGHTING CONTROL SYSTEMS A Thesis in by Sarith Subramaniam © 2013 Sar," no. May, 2018.
- [47] L. Kristanto, H. Sugiharto, R. O. Wibowo, and F. Harijono, "KEMAMPUAN REDUKSI BUNYI DAN BIAYA Pengerjaan pada Dinding Bata Konvensional dan Dinding Bata Ringan," *Simp. Nas. RAPI XII - 2013 FT UMS*, pp. 98–105, 2013, [Online]. Available: <https://core.ac.uk/download/pdf/32452564.pdf>.
- [48] I. R. Baci, D. N. Isopescu, N. Taranu, and S. G. Maxineasa, "Green roof influence over the characteristics of the linear thermal bridges," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 586, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1757-899X/586/1/012007.

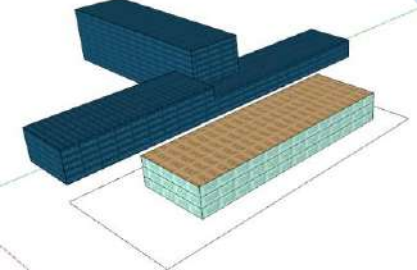


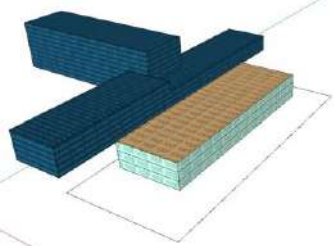
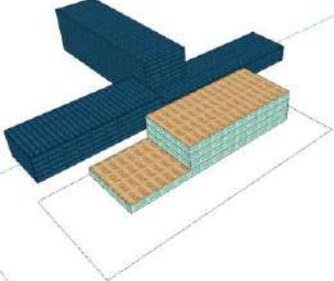
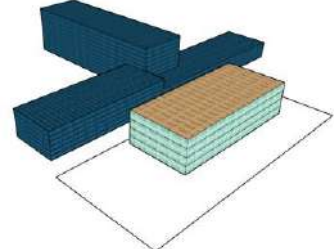
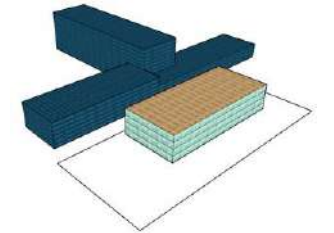
LAMPIRAN

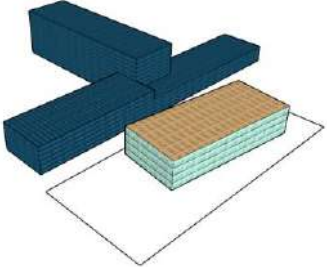
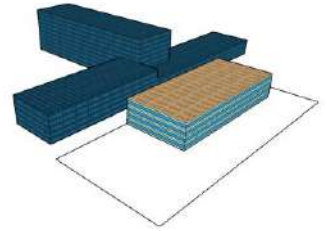
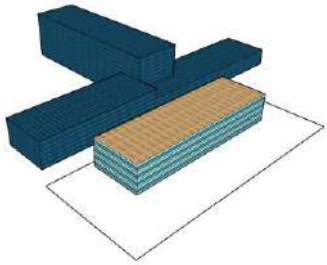
A. Studi Bentuk Masa terhadap Beban Pendinginan

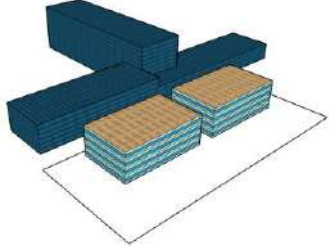
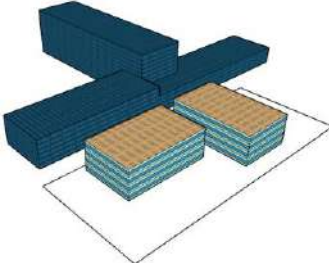
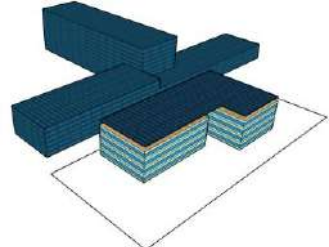
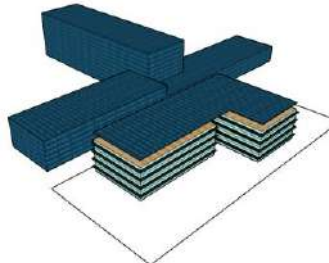
Studi ini meninjau konsumsi energi pendinginan akibat bentuk massa. Studi menggunakan software sefaira dengan variabel kontrol:

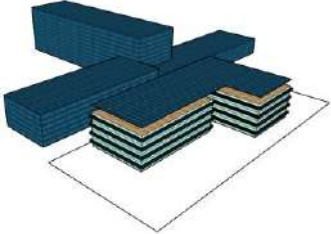
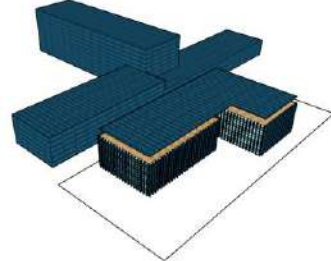
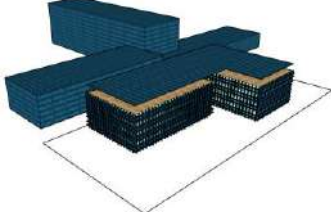
- a. Lokasi : Yogyakarta, Indonesia
- b. Properties material : Standar ASHRAE 90.1 – 2013 untuk climate zone 2
- c. Internal heat gains : Lighting dan equipment 0 W/m²
- d. Luas lantai : 8.100 m²

Step	Strategi	Conduction (gains in cooling) kWh/year			Cooling		Daylighting	
		Wall	Glazing	Roof	EUI kWh/m ² /yr	Cooling Energy	sDA 300	ASE
BASELINE	 <p>Massa mengikuti bentuk site, posisi di tengah site</p>	122.837	-	71.249	38	231.830	-	-

1		Geser ke barat 6m untuk memperoleh pembayaran	125.187	-	71.246	38	231.032	-	-
2		Mengurangi panjang massa sisi selatan dan menaikkan massa menjadi 4 lantai	133.851	-	68.693	39	233.709	-	-
3		67,5 x 30m	134.488	-	51.912	37	226.770	-	-
-4		Turunkan ketinggian floor to ceiling dari 4m menjadi 3.5m	118.219	-	52.444	36	217.574	-	-

5		Mengubah orientasi sebesar 7 derajat	119.612	-	52.448	36	217.889	-	-
6		Orientasi kembali seperti awal WWR 40%	64.447	41.587	49.261	55	325.058	54	17
7		Massa dirampingkan 81 x 25m	71.070	47.929	49.142	58	342.946	60	19

8		Massa displit jarak 8m sebagai strategi selfshading untuk meningkatkan sDA	84.628	56.082	48.847	61	365.375	70	22
9		Massa diputar sebagian menghadap utara-selatan	82.022	53.561	48.823	60	357.123	70	21
10		Massa diberi shading atap	81.367	53.032	37.251	59	354.531	66	20
11		Massa diberi 1 lapis shading horizontal lebar 0,8m	73.942	51.152	37.462	58	345.857	59	10

12		Massa diberi 2 lapis shading horizontal lebar 0,8m. Jarak antar shading 0,7	71.188	49.096	37.628	57	338.091	48	3
13		Massa diberi shading vertikal lebar 0,8m. Jarak antar slate 1,5m.	66.646	47.704	37.761	56	331.576	52	17
14		Massa diberi shading eggcrate lebar 0,8. Jarak antar vertical slate 1,5, horizontal slate 0,7m.	58.991	45.960	38.005	55	324.447	40	11

B. Studi Bukaán

