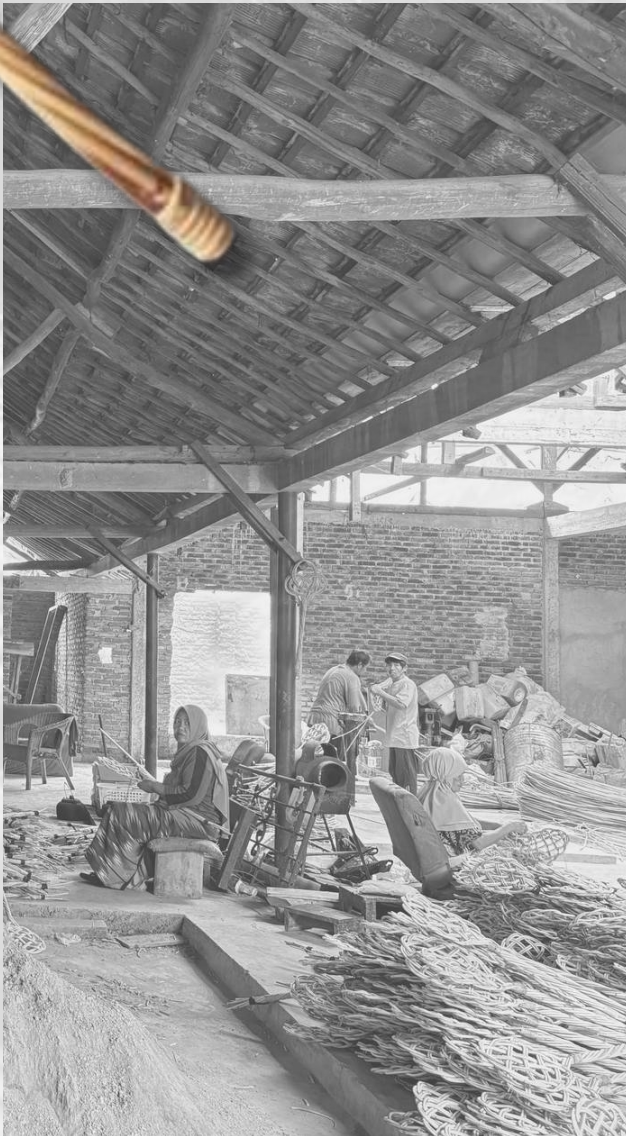
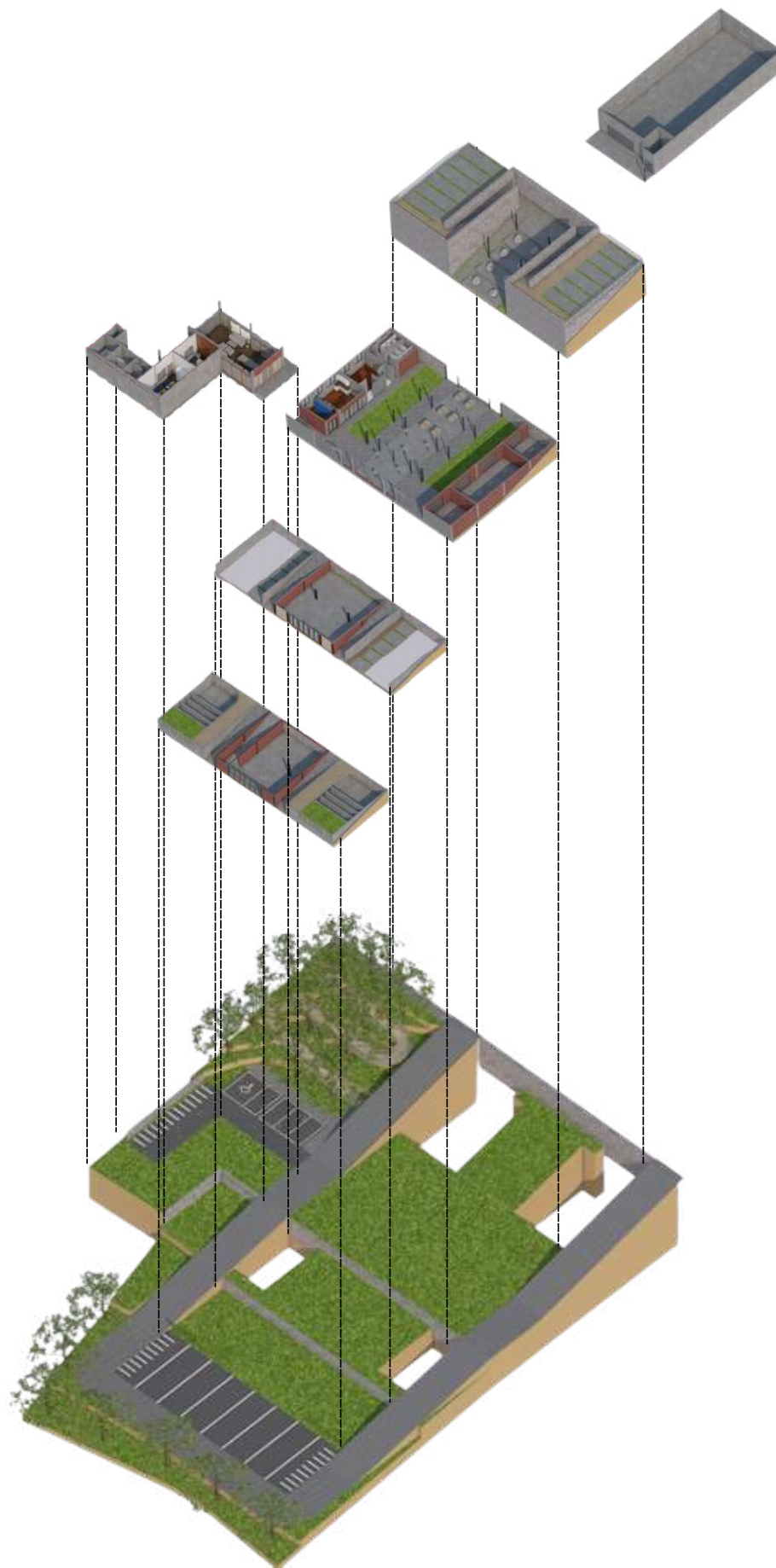


Perancangan Ulang Pabrik Kerajinan Raket Kasur Rotan di Desa Cimara, Kabupaten Kuningan dengan Pendekatan *Adaptive Reuse* dan *Industrial Ecology*



Mohamad Akbar Maulana
22512058

Dosen Pembimbing
Dyah Hendrawati, S.T., M.Sc., GP.



UNIVERSITAS
ISLAM
INDONESIA



ARCHITECTURE
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA



한국건축교육인증원
Korea Architectural Accrediting Board



BOARD OF ARCHITECTS MALAYSIA
LEMBAGA ARKITEK MALAYSIA



PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR

Studio Akhir Desain Arsitektur
2025/2026

Perancangan Ulang Pabrik Kerajinan Raket Kasur Rotan di Desa Cimara, Kabupaten Kuningan dengan Pendekatan *Adaptive Reuse* dan *Industrial Ecology*

Mohamad Akbar Maulana
22512058

Dosen Pembimbing
Dyah Hendrawati, S.T., M.Sc., GP.



Program Studi Sarjana Arsitektur
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
2026



UNDERGRADUATE PROGRAM STUDY IN ARCHITECTURE

Final Architectural Design Studio
2025/2026

Redesign of the Rattan Mattress Beater Craft Factory in Cimara Village, Kuningan Regency, Through an Adaptive Reuse and Industrial Ecology Approach

Mohamad Akbar Maulana
22512058

Supervisor
Dyah Hendrawati, S.T., M.Sc., GP.



**Department of Architecture
Faculty of Civil Engineering and Planning
Universitas Islam Indonesia
2026**





LEMBAR PENGESAHAN

Studio Akhir Desain Arsitektur yang Berjudul:
Final Architectural Design Studio Entitled:

**Perancangan Ulang Pabrik Kerajinan Raket Kasur Rotan di Desa Cimara, Kabupaten Kuningan
dengan Pendekatan *Adaptive Reuse* dan *Industrial Ecology***

*Redesign of the Rattan Mattress Beater Craft Factory in Cimara Village, Kuningan Regency,
Through an Adaptive Reuse and Industrial Ecology Approach*

Nama Lengkap Mahasiswa : Mohamad Akbar Maulana
Student Full Name

Nomor Induk Mahasiswa : 22512058
Student Identification Number

Telah Diuji dan Disetujui pada : **Yogyakarta, 10 Agustus 2026**
Has been Evaluated and Agreed on Yogyakarta, Agustus 10, 2026

Dosen Pembimbing
Supervisor

Dyah Hendrawati, S.T., M.Sc., GP.

Penguji 1
Examiner 1

Supriyanta, Ir., M.Si.

Penguji 2
Examiner 1

Arif Wismadi, Dr.

Diketahui Oleh:
Acknowledged By:

Plt. Ka. Program Studi Sarjana Arsitektur
Head of Undergraduate Program in Architecture

Arif Budi Sholihah, S.T., M.Sc., Ph.D.



LEMBAR CATATAN DOSEN PEMBIMBING

Penilaian Buku Studion Akhir Desain Arsitektur:

Final Architectural Design Studio Book Assessment:

Perancangan Ulang Pabrik Kerajinan Raket Kasur Rotan di Desa Cimara, Kabupaten Kuningan dengan Pendekatan *Adaptive Reuse* dan *Industrial Ecology*

Redesign of the Rattan Mattress Beater Craft Factory in Cimara Village, Kuningan Regency, Through an Adaptive Reuse and Industrial Ecology Approach

Nama Lengkap Mahasiswa

Student Full Name

: Mohamad Akbar Maulana

Nomor Induk Mahasiswa

Student Identification Number

: 22512058

Kualitas Buku Studion Akhir Desain Arsitektur:

Final Architectural Design Studio Book Quality:

Sedang*) Baik*) **Sangat Baik*)**

Sehingga,

Direkomendasikan / Tidak Direkomendasikan (*)

untuk menjadi acuan produk Studio Akhir Desain Arsitektur (*)

Dilingkari salah satu

Dosen Pembimbing
Supervisor

Dyah Hendrawati, S.T., M.Sc., GP.



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap Mahasiswa : Mohamad Akbar Maulana
Student Full Name

Nomor Induk Mahasiswa : 22512058
Student Identification Number

Studio Akhir Desain Arsitektur yang Berjudul:
Final Architectural Design Studio Entitled:

**Perancangan Ulang Pabrik Kerajinan Raket Kasur Rotan di Desa Cimara, Kabupaten Kuningan
dengan Pendekatan *Adaptive Reuse* dan *Industrial Ecology***

*Redesign of the Rattan Mattress Beater Craft Factory in Cimara Village, Kuningan Regency,
Through an Adaptive Reuse and Industrial Ecology Approach*

Saya menyatakan bahwa seluruh bagian karya ini adalah karya sendiri kecuali karya yang disebut referensinya dan tidak ada bantuan dari pihak lain baik seluruhnya ataupun sebagian dalam proses pembuatannya. Saya juga menyatakan tidak ada konflik hak kepemilikan intelektual atas karya ini dan menyerahkan kepada Jurusan Arsitektur Universitas Islam Indonesia untuk digunakan bagi kepentingan pendidikan dan publikasi.

Yogyakarta, 10 Agustus 2026
Yang membuat pernyataan,



Mohamad Akbar Maulana
22512058

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Studio Akhir Desain Arsitektur (SADA) dengan baik. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu bentuk pertanggungjawaban akademik sekaligus untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi pada Program Studi Arsitektur.

Dalam proses penyusunan laporan ini, penulis menyadari bahwa keberhasilannya tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dukungan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kepada Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya yang telah memberikan kemudahan dan keberkahan dalam setiap proses penyusunan tugas akhir ini.
2. Kepada kedua orang tua dan keluarga besar yang senantiasa memberikan dukungan, arahan, semangat, dan kasih sayang tanpa batas, baik secara material maupun non-material.
3. Kepada CV. Harapan Baru Rattan dan pihak yang terlibat, yang telah menjadi studi kasus dan menjadi bagian besar dari penyusunan tugas akhir ini.
4. Kepada Ibu Dyah Hendrawati, S.T., M.Sc., GP, selaku dosen pembimbing Studio Akhir Desain Arsitektur (SADA), yang telah memberikan bimbingan, arahan, ilmu, serta dorongan dalam setiap tahapan proses, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan mendapatkan banyak pelajaran berharga.
5. Kepada Bapak Supriyanta, Ir., M.Si, selaku dosen penguji 1, atas kritik, saran, dan masukan konstruktif terhadap perancangan ini, sehingga dapat diperbaiki menjadi lebih baik.
6. Kepada Bapak Arif Wismadi, Dr, selaku dosen penguji 2, atas ilmu, kritik, saran, dan masukan terhadap konsep dan kajian perancangan ini, sehingga dapat rancangan lebih matang.
7. Kepada Ibu Arif Budi Sholihah, S.T., M.Sc., Ph.D, selaku Plt. Ka. Program Studi Sarjana Arsitektur Universitas Islam Indonesia, yang telah memberikan izin untuk perancangan ini. Juga kepada seluruh dosen, staf, serta panitia Studio Akhir Desain Arsitektur (SADA) yang telah membimbing dan mendukung selama proses berlangsung.
8. Kepada seluruh teman-teman di Program Studi Arsitektur angkatan 2022, atas dukungan, dedikasi, dan kebersamaannya dalam berbagi ilmu, pengalaman, dan cerita selama menempuh Studio Akhir Desain Arsitektur (SADA). Mohon maaf jika tidak dapat menyebutkan satu per satu.
9. Kepada seluruh teman-teman di program studi dan fakultas lain di Universitas Islam Indonesia serta universitas lainnya, atas dukungan, dedikasi, dan kebersamaannya sepanjang perjalanan akademik ini. Mohon maaf jika tidak dapat menyebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan guna penyempurnaan karya ini di masa mendatang. Penulis berharap laporan ini dapat memberikan manfaat, baik sebagai referensi akademik maupun sebagai tambahan wawasan bagi pembaca, khususnya dalam bidang arsitektur.

Akhir kata, semoga Allah SWT senantiasa memberikan rahmat dan ridha-Nya kepada semua pihak yang telah membantu serta menjadikan laporan ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan praktik di masa yang akan datang.

Yogyakarta, 10 Agustus 2026

Mohamad Akbar Maulana



ABSTRAK

Industri kerajinan rotan merupakan sektor UMKM yang memiliki potensi besar dalam mendukung perekonomian lokal dan ekspor nasional, namun masih menghadapi berbagai permasalahan berupa ketidakefisienan tata ruang produksi, rendahnya kualitas lingkungan kerja, keterbatasan fasilitas representatif bagi buyer, serta pengelolaan limbah yang belum optimal. Permasalahan tersebut terjadi pada Pabrik Kerajinan Raket Kasur Rotan di Desa Cimara, Kabupaten Kuningan, yang memanfaatkan bangunan eksisting bekas pabrik penggilingan beras pada tapak berkontur di kaki Gunung Ciremai. Perancangan ini bertujuan menghasilkan rancangan ulang pabrik yang lebih efisien, adaptif, representatif, dan berkelanjutan melalui pendekatan *adaptive reuse* dan *industrial ecology*. Metode perancangan menggunakan tahapan *empathize*, *define*, *ideate*, *prototype*, dan *test* dengan dukungan analisis tapak, studi preseden, serta simulasi pencahayaan dan penghawaan alami menggunakan Form A, DIALux, dan CFD. Hasil perancangan menunjukkan bahwa struktur utama bangunan eksisting dapat dipertahankan dan dioptimalkan melalui reorganisasi ruang berbasis alur produksi linear/semi-linear, sehingga meningkatkan efisiensi sirkulasi material dan pekerja. Pendekatan industrial ecology diterapkan melalui sistem pengelolaan limbah berbasis *waste-to-value*, optimalisasi ventilasi silang, pencahayaan alami, vegetasi peneduh, serta penataan massa yang mengikuti kontur tapak untuk meminimalkan *cut and fill*. Selain ruang produksi, rancangan juga menghadirkan galeri, ruang observasi proses produksi, dan area penerima yang memperkuat citra industri kerajinan ekspor. Evaluasi desain menunjukkan tingkat keberhasilan yang tinggi karena mampu memenuhi tiga sasaran utama perancangan, yaitu peningkatan efisiensi produksi, peningkatan kualitas lingkungan kerja dan kenyamanan termal, serta penerapan sistem industri yang lebih ramah lingkungan dan representatif tanpa menghilangkan karakter bangunan pabrik tradisional. Dengan demikian, rancangan ini berpotensi menjadi model penerapan *adaptive reuse* pada industri kerajinan rotan skala UMKM di kawasan pedesaan yang responsif terhadap konteks lingkungan dan kebutuhan produksi berkelanjutan.

Kata kunci: *adaptive reuse*, *industrial ecology*, industri kerajinan rotan, pabrik, keberlanjutan, efisiensi produksi.





ABSTRACT

The rattan craft industry is one of the MSME sectors with significant potential to support local economies and national exports; however, it still faces several challenges, including inefficient production layouts, poor working environments, limited representative facilities for buyers, and inadequate waste management. These issues are evident in the Rattan Mattress Beater Craft Factory in Cimara Village, Kuningan Regency, which occupies an existing former rice-milling factory located on a contoured site at the foothills of Mount Ciremai. This project aims to redesign the factory to become more efficient, adaptive, representative, and sustainable through adaptive reuse and industrial ecology approaches. The design method employs the stages of empathize, define, ideate, prototype, and test, supported by site analysis, precedent studies, and natural lighting and ventilation simulations using Form A, DIALux, and CFD. The design results demonstrate that the main structure of the existing building can be preserved and optimized through spatial reorganization based on a linear/semi-linear production workflow, thereby improving the efficiency of material and worker circulation. The industrial ecology approach is implemented through waste-to-value solid and liquid waste management systems, optimized cross ventilation, natural daylighting, shading vegetation, and massing arrangements that follow the site contours to minimize cut-and-fill operations. In addition to production facilities, the design introduces a gallery, production observation area, and reception space that strengthen the industrial image of the export-oriented craft business. The design evaluation indicates a high level of success, as it fulfills the three main objectives of the project: improving production efficiency, enhancing the quality of the working environment and thermal comfort, and implementing a more environmentally friendly and representative industrial system while preserving the character of the traditional factory building. Therefore, this design has the potential to serve as a model for applying adaptive reuse in rural MSME-scale rattan craft industries that are responsive to environmental context and sustainable production needs.

Keywords: *adaptive reuse, industrial ecology, rattan craft industry, factory, sustainability, production efficiency.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i	Site Plan Eksisting	50	RANCANGAN SISTEM STRUKTUR	
LEMBAR CATATAN DOSEN	ii	Denah Eksisting	51	Skema Struktur	98
PEMBIMBING	iii	Tampak Eksisting	52	RANCANGAN SISTEM UTILITAS	
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	iv	Potongan Eksisting	53	Skema Air Bersih dan Air Kotor	99
KATA PENGANTAR	v	KELAYAKAN ADAPTIVE REUSE	54	RANCANGAN SISTEM AKSES	
ABSTRAK	vi	EKSISTING		DIFABEL DAN KESELAMATAN	
DAFTAR ISI	vii	ANALISIS UJI EKSISTING		BANGUNAN	
Daftar Gambar	viii	Form A : Sun Hours Analysis	57	Skema Aksesibilitas dan Jalur	100
Daftar Tabel	ix	Form A : Daylight Potential	58	Evakuasi	
		Form A : Wind Analysis	59	RANCANGAN SUASANA	
BAB 1 PENDAHULUAN	1	Form A : Microclimate Analysis	60	Perspektif Interior	101
LATAR BELAKANG	2	Resist	61	Perspektif Eksterior	102
Isu Non Arsitektural	5	PROPERTY SIZE	62	EVALUASI RANCANGAN	
Isu Arsitektural	7	ALUR OPERASIONAL	64	Adaptive Reuse	103
PERSOALAN PERANCANGAN	8	RANCANGAN SKEMATIK		Peningkatan Produksi	106
Peta Persoalan	9	KAWASAN TAPAK DAN MASSA		Form A : Sun Hours Analysis	108
Perumusan Masalah	10	Analisis dan Eksplorasi Rancangan	65	Form A: Daylight Potential	109
Implikasi Negatif	11	Tapak	71	Form A: Wind Analysis	110
METODE PERANCANGAN		Analisis dan Eksplorasi Massa	74	Form A: MicroClimate Analysis	111
Metode Perancangan	12	BAB 3 BAGIAN HASIL		CFD	112
Kerangka Berpikir	13	RANCANGAN DAN		DIALux	116
KEUNGGULAN, ORIGINALITAS,		PEMBUKTIANNYA		BAB 4 BAGIAN EVALUASI	
DAN KEBARUAN		ANALISIS EKSISTING		RANCANGAN	
State of The Art		RANCANGAN KAWASAN TAPAK		REVIEW EVALUATIF	
BAB 2 PENELUSURAN		Situasi	75	PEMBUMBING DAN PENGUJI	
PERSOALAN PERANCANGAN		Bloc Plan	76	Pembimbing	123
DAN PEMECAHANNYA		Site Plan	77	Penguji 1	126
KAJIAN KONTEKS TAPAK		RANCANGAN BANGUNAN		Penguji 2	129
Lokasi Tapak Eksisting	14	Denah Pabrik Produksi	78	BAB 5 DAFTAR PUSTAKA DAN	
Bangunan Eksisting	15	Denah Parsial Kantor	79	LAMPIRAN	
Aksesibilitas Tapak	17	Denah Parsial Gudang Distribusi	80	CEK PLAGIASI	131
Utilitas dan Vegetasi Tapak	18	Tampak Kawasan	81	POSTER APREB	132
Kontur Tapak	19	Tampak Pabrik Produksi	82	FOTO MODEL DAN MAKET	134
Analisis Orientasi Matahari	20	Tampak Parsial Kantor	83	REFERENSI	135
Analisis Orientasi Angin	21	Tampak Parsial Gudang Distribusi	84		
KAJIAN FUNGSI BANGUNAN		Potongan Kawasan	85		
Bangunan Industri	22	Potongan AA', BB' Pabrik Produksi	86		
Konfigurasi dan Karakteristik	23	Potongan CC', DD' Pabrik Produksi	87		
Bangunan Industri	24	Potongan Parsial Kantor	88		
Regulasi dan Perizinan Bangunan	26	Potongan Parsial Gudang Produksi	89		
Industri		RANCANGAN PENYELESAIAN			
Standar Umum Bangunan Pabrik	28	PERSOALAN			
KAJIAN PENDEKATAN		Detail Area Pengolahan Limbah	90		
RANCANGAN		Detail Ruang Oven	91		
Adaptive Reuse	34	Detail dan Rencana Penerapan	92		
Industrial Ecology	40	Adaptive Reuse	93		
KAJIAN PRESEDEN RANCANGAN		Detail dan Rencana Atap	94		
Adaptive Reuse	42	Skema Pencahayaan dan			
Industrial Ecology	44	Penghawaaaan Alami			
Pabrik Di Area Berkontur	46	RANCANGAN SELUBUNG			
GAMBARAN UMUM		BANGUNAN			
PERMASALAHAN		Detail dan Rencana Selubung	95		
SKEMATIK PENYELESAIAN		RANCANGAN INTERIOR			
HIPOTESIS		BANGUNAN			
SKEMATIK PENYELESAIAN		Detail Ruang Produksi	96		
HIPOTESIS PERMASALAN AWAL	48	Detail Ruang Resepsionis dan	97		
ANALISIS EKSISTING		Galeri			



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Pabrik Raket Kasur Cimara	vi	Gambar 37. Ruang Display dan Galeri	27	Gambar 82. Denah Parsial Kantor	79
Gambar 2. Indonesia Penghasil Rotan Terbesar di Dunia	2	Gambar 38. IPAL	27	Gambar 83. Denah Parsial Gudang Distribusi	80
Gambar 3. Raket Kasur Warga Cimara Tembus Pasar Belgia	2	Gambar 39. Infografis Adaptive Reuse	28	Gambar 84. Tampak Kawasan	81
Gambar 4. Sentra Industri Kerajinan Rotan	3	Gambar 40. Elemen Dasar Adaptive Reuse	29	Gambar 85. Tampak Pabrik Produksi	82
Gambar 5. Rotan Cirebon Tembus Pasar Mancanegara	3	Gambar 41. Sistem Terintegrasi dan Berkelanjutan	30	Gambar 86. Tampak Parsial Kantor	83
Gambar 6. Kondisi Pabrik Raket Kasur Rotan Cimara	4	Gambar 42. Sistem Sirkulasi dan Akses	30	Gambar 87. Tampak Parsial Gudang Distribusi	84
Gambar 7. Pembakaran Limbah Sisa Produksi	4	Gambar 43. Compatible Contrass	31	Gambar 88. Potongan Kawasan	85
Gambar 8. Buyer Berkunjung untuk Melihat Proses	4	Gambar 44. Matching	31	Gambar 89. Potongan AA', BB' Pabrik Produksi	86
Gambar 9. Pabrik Rotan Terbesar Di Cirebon	5	Gambar 45. Contrasting	31	Gambar 90. Potongan CC', DD' Pabrik Produksi	87
Gambar 10. Esrawe Studio Office	5	Gambar 46. Standar Struktur dan Keselamatan	32	Gambar 91. Potongan Parsial Kantor	88
Gambar 11. The Plus for Vestre	5	Gambar 47. Standar Tata Ruang Industri Produksi	32	Gambar 92. Potongan Parsial Gudang Produksi	89
Gambar 12. Kondisi Pabrik Raket Kasur Rotan	6	Gambar 48. Standar Lingkungan dan Utilitas	32	Gambar 93. Detail Area Pengolahan Limbah	90
Gambar 13. Bencana Longsor yang Terjadi di Pabrik	6	Gambar 49. Infografis Industrial Ecology	34	Gambar 94. Detail Ruang Oven	91
Gambar 14. Tampak Depan Pabrik Eksisting	6	Gambar 50. Prinsip Material Flow dan Efisiensi Sumber Daya	35	Gambar 95. Detail dan Rencana Penerapan Adaptive Reuse	92
Gambar 15. Metode Perancangan	10	Gambar 51. Pengolahan Limbah dan Konsep Waste to Value	36	Gambar 96. Detail dan Rencana Atap	93
Gambar 16. Kerangka Berpikir	11	Gambar 52. Sistem Pengolahan Limbah ABR+VFCW	37	Gambar 97. Skema Pencahayaan dan Penghawaan Alami	94
Gambar 17. Peta Lokasi Tapak	14	Gambar 53. Sistem Ruang Oven Heat Pump Klin	38	Gambar 98. Detail dan Rencana Selubung	95
Gambar 17. View Lokasi Tapak	14	Gambar 54. Kontur Tapak dan Industrial Ecology	39	Gambar 99. Detail Ruang Produksi	96
Gambar 18. Peta Eksisting Pabrik dan Kondisi Pabrik	15	Gambar 55. Esrawe Studio Office	40	Gambar 100. Detail Ruang Resepsionis dan Galeri	97
Gambar 19. Kondisi Bangunan Eksisting	16	Gambar 56. The Plus for Vestre	42	Gambar 101. Skema Struktur	98
Gambar 20. Sentra Industri Kerajinan Rotan	17	Gambar 57. Tofu Factory	44	Gambar 102. Skema Air Bersih dan Air Kotor	99
Gambar 21. Aksesibilitas Tapak	17	Gambar 58. Gambaran Umum Permasalahan dan Hipotesis	46	Gambar 103. Skema Aksesibilitas dan Jalur Evakuasi	100
Gambar 22. Utilitas Tapak	18	Gambar 59. Skematik Penyelesaian Hipotesis	48	Gambar 104. Perspektif Interior	101
Gambar 23. Vegetasi Tapak	18	Gambar 60. Siteplan Eksisting	50	Gambar 105. Perspektif Eksterior	102
Gambar 24. Kontur Tapak	19	Gambar 61. Denah Eksisting	51	Gambar 106. Form A : Sun Hours Analysis	108
Gambar 25. Orientasi Matahari Tapak	20	Gambar 62. Tampak Eksisting	52	Gambar 107. Form A: Daylight Potential	109
Gambar 26. Sunpath Kuningan	20	Gambar 62. Potongan Eksisting	53	Gambar 108. Form A: Wind Analysis	110
Gambar 27. Windrose Orientasi Angin Kuningan	21	Gambar 63. Sun Hours Analysis	57	Gambar 109. Form A: Microclimate Analysis	111
Gambar 28. Data Iklim Kuningan	21	Gambar 64. Daylight Potential	58	Gambar 110-113. Simulasi CFD	112-115
Gambar 29. Eksterior Bangunan Industri	22	Gambar 65. Wind Analysis	59	Gambar 114-119. Simulasi DIALux	116-121
Gambar 30. Lantai Bangunan Industri	22	Gambar 66. Microclimate Analysis	60	Gambar 120. Simulasi CFD	123
Gambar 31. Atap Bangunan Industri	22	Gambar 67. Resist	61	Gambar 121. Simulasi FormA	124
Gambar 32. Pencahayaan Alami Bangunan Industri	22	Gambar 68. Alur Operasional	64	Gambar 122. Simulasi DIALux	124
Gambar 33. Elemen Pabrik Rattan	23	Gambar 69-74. Analisis dan Eksplorasi Rancangan Tapak	65-70	Gambar 123. Furnitur Rotan	127
Gambar 34. Standar Ruang Produksi	26	Gambar 75-77. Analisis dan Eksplorasi Massa	71-73	Gambar 124. Pengolahan Rotan	127
Gambar 35. Ventilasi Udara	26	Gambar 78. Situasi	75	Gambar 125. Alur Sirkulasi Produksi	128
Gambar 36. Ruang Produksi Furnitur	27	Gambar 79. Bloc Plan	76	Gambar 126. Aliran Penggunaan Air	129
		Gambar 80. Site Plan	77		
		Gambar 81. Denah Pabrik Produksi	78		

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Peta Persoalan	7
Tabel 1.2. Perusmusan Persoalan	8
Tabel 1.3. Implikasi Negatif	9
Tabel 1.4. State of The Art	12
Tabel 2.1. Perda Terkait Pendirian Bangunan Industri	24
Tabel 2.2. Persyaratan Teknis Bangunan Industri	25
Tabel 2.3. Tabel Standar Tata Ruang dan Sirkulasi	26
Tabel 2.4. Tabel Standar Ruang Produksi	26
Tabel 2.5. Tabel Standar Kenyamanan dan K3	27
Tabel 2.6. Tabel Standar Fasilitas Penunjang	27
Tabel 2.7 Tabel Standar Lingkungan Industri	27
Tabel 2.8 Tabel Kelayakan Adaptive Reuse Eksisting	56
Tabel 2.9 Sun Hours Analysis	57
Tabel 2.10 Daylight Potential	58
Tabel 2.11 Wind Analysis	59
Tabel 2.12 Microclimate Analysis	60
Tabel 2.13 Property Size	63
Tabel 3.1 Evaluasi Rancangan Adaptive Reuse Eksisting	105
Tabel 3.2 Evaluasi Rancangan Peningkatan Produksi	107
Tabel 3.3 Sun Hours Analysis	108
Tabel 3.4 Daylight Potential	109
Tabel 3.5 Wind Analysis	110
Tabel 3.6 Microclimate Analysis	111
Tabel 3.7-3.10 Evaluasi Rancangan CFD	112-115
Tabel 3.11 Peningkatan Kenyamanan Kerja	125
Tabel 3.12 Alasan Pemilihan Material	126
Tabel 3.13 Status Dokumen Lingkungan	127



PENDAHULUAN

BAB 1

Latar belakang
Persoalan perancangan
Metode perancangan
Originalitas dan Kebaruan

Kerajinan Rotan

Indonesia dikenal sebagai negara dengan kekayaan sumber daya rotan terbesar di dunia, yang mendorong berkembangnya kerajinan furnitur rotan sebagai salah satu produk unggulan nasional. Sejak beberapa dekade terakhir, furnitur rotan Indonesia mengalami perkembangan signifikan, baik dari segi desain, kualitas, maupun jangkauan pasar, hingga mampu menembus pasar internasional seperti Eropa dan Amerika. Produk kerajinan rotan dapat berupa furnitur kursi hingga alat raket kasur banyak diminati konsumen baik lokal maupun global. Produk furnitur rotan tidak hanya diminati karena sifat materialnya yang ringan dan fleksibel, tetapi juga karena nilai estetika serta karakter alaminya yang khas. Perkembangan ini turut didukung oleh kreativitas perajin dalam mengolah rotan menjadi berbagai produk inovatif yang mengikuti tren desain global. Namun demikian, pengembangan furnitur rotan di Indonesia masih menghadapi tantangan dalam hal inovasi desain, kualitas produksi, serta adaptasi terhadap tuntutan pasar yang semakin mengarah pada produk berkelanjutan.

Industri Rotan Indonesia

Indonesia merupakan salah satu produsen rotan terbesar di dunia dengan **kontribusi sekitar 80% terhadap pasokan bahan baku global**, pada periode Januari hingga Mei 2021, nilai ekspor furnitur berbahan dasar rotan mencapai **USD 67,67 juta** atau setara dengan **Rp 967,6 miliar** (Kementerian Perindustrian, 2021). Adapun daerah-daerah penghasil rotan terbesar di Indonesia tersebar di Pulau Jawa, Kalimantan, Sumatra, Sulawesi, dan Papua. Lima daerah yang mencuat sebagai sentra produksi rotan utama adalah Cirebon, Palu, Banjarmasin, Katingan, dan Aceh Besar. Namun, industri ini masih menghadapi berbagai tantangan, seperti keterbatasan fasilitas produksi, kualitas lingkungan kerja yang rendah, serta pengelolaan limbah yang belum optimal. Di sisi lain, tuntutan pasar global yang semakin mengarah pada produk berkelanjutan mendorong perlunya peningkatan kualitas sistem produksi yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Oleh karena itu, pengembangan fasilitas produksi kerajinan rotan menjadi penting untuk mendukung peningkatan kualitas produk sekaligus menciptakan sistem industri yang lebih berkelanjutan.

Raket Kasur Rotan Cimara

Kerajinan raket kasur rotan adalah salah satu produk lokal yang memiliki potensi besar sebagai sumber ekonomi masyarakat di Desa Cimara. Raket kasur, yang dikenal sebagai *carpet beater* dalam dunia ekspor, banyak diproduksi di pabrik rotan CV. Harapan Baru Rattan milik H. Sumar yang berlokasi di Desa Cimara, Kecamatan Pasawahan, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat. Dengan keahlian **20 pekerjanya**, pabrik ini mampu menghasilkan hingga **2.000 raket kasur setiap harinya**. Dalam sekali ekspor, pabrik ini mampu memenuhi target **satu kontainer atau sebanyak 60.000 buah raket kasur dalam kurun satu hingga dua bulan**. Pabrik rotan ini merupakan produsen raket kasur terbesar di wilayah Cirebon, bahkan di seluruh Jawa Barat, dengan pasar utama ekspor. Untuk pengiriman ke Eropa, dia mematok harga bervariasi berdasarkan tiga motif yang dibuatnya, yaitu berkisar **USD 1 per buah**. Adapun, tiga motif yang dimaksud adalah motif persegi, tiga gunung, dan tiga roda. Selain memiliki nilai fungsional, produk ini juga mencerminkan kearifan lokal masyarakat setempat.

Indonesia Penghasil Rotan Terbesar di Dunia?
Cek Faktanya di Sini



Gambar 2. Indonesia Penghasil Rotan Terbesar di Dunia
Sumber: narasi.tv, 2024

Raket Kasur Warga Cimara Tembus
Pasar Belgia



Gambar 3. Raket Kasur Warga Cimara Tembus Pasar Belgia
Sumber: sindonews, 2015



Gambar 4. Sentra Industri Kerajinan Rotan
Sumber: Google Earth,2026

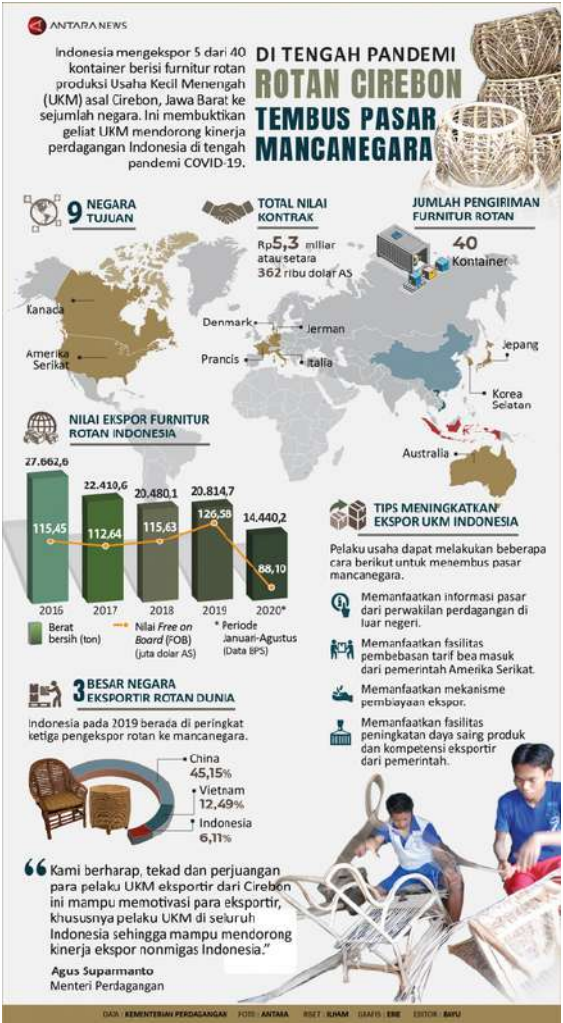
Kedekatan dengan Sentra Industri Rotan Cirebon

Desa Cimara, Kecamatan Pasawahan, Kabupaten Kuningan memiliki prospek pengembangan yang kuat karena berada dekat dengan kawasan Cirebon yang dikenal sebagai sentra industri rotan terbesar di Indonesia. Kawasan Tegalwangi, Weru, dan Plumbon berkembang sebagai pusat produksi furnitur dan kerajinan rotan dengan jaringan pemasok, tenaga kerja terampil, serta pasar ekspor yang mapan. Kawasan Cirebon pernah menjadi episentrum industri rotan Indonesia, terutama pada periode 2001-2004. Saat itu, lebih dari **1.060 unit** usaha rotan beroperasi di sana, dengan produksi mencapai **91.181 ton** dan ekspor sebanyak **51.544 ton** senilai **USD 116,57 juta**. Industri ini juga membuka lapangan kerja bagi lebih dari **61.000 orang**, menjadikan Cirebon pusat ekonomi penting di sektor ini. Kondisi ini menunjukkan adanya ekosistem industri yang matang dan berpotensi mendorong wilayah sekitar seperti Kuningan sebagai lokasi pengembangan produksi satelit atau perluasan usaha. Kedekatan geografis Kuningan terhadap Cirebon memberi peluang akses bahan baku, tenaga kerja, distribusi, dan jaringan ekspor.

Pertumbuhan Industri Rotan di Wilayah Ciayumajakuning

Perkembangan industri rotan tidak hanya terpusat di Cirebon, tetapi juga mulai menyebar ke wilayah sekitar Cirebon, Indramayu, Majalengka, dan Kuningan (Ciayumajakuning). Di triwulan I 2025, ekspor furnitur rotan dari Ciayumajakuning tercatat **US\$32,27 juta**, menyumbang **58,59% dari total ekspor furnitur kawasan** (Bank Indonesia, 2025). Selama 2024, industri rotan Ciayumajakuning membukukan ekspor senilai **USD 137,31 juta**, **naik 10,39%** dari tahun sebelumnya. Data ini menunjukkan potensi rotan sebagai komoditas strategis ekspor Indonesia masih sangat besar, asalkan didukung kebijakan yang tepat dan inovasi berkelanjutan (Bank Indonesia, 2025). Hal ini menunjukkan bahwa industri rotan memiliki kecenderungan ekspansi regional dan membuka peluang bagi Kabupaten Kuningan sebagai wilayah pengembangan baru. Dengan posisi Kuningan yang strategis sebagai hinterland Cirebon dan memiliki konektivitas menuju jalur distribusi Jawa Barat bagian timur.

Gambar 5. Rotan Cirebon Tembus Pasar Mancanegara
Sumber: Antranews, 2020





Gambar 6. Kondisi Pabrik Raket Kasur Rotan Cimara
Sumber: Dokumentasi Perancang, 2026



Gambar 7. Pembakaran Limbah Sisa Produksi
Sumber: Dokumentasi Perancang, 2026



Gambar 8. Buyer Berkunjung untuk Melihat Proses Produksi
Sumber: Harapan Baru Rattan, 2026

Ketidakefisienan sistem produksi kerajinan rotan

Ketidakefisienan sistem produksi masih menjadi tantangan utama dalam industri kerajinan rotan, terutama pada skala kecil dan menengah. **Proses produksi yang cenderung manual, tidak terstandarisasi, serta tata letak ruang kerja yang kurang terorganisasi menyebabkan alur kerja menjadi tidak optimal, memicu pemborosan waktu, tenaga, dan material.** Selain itu, kurangnya integrasi antar tahapan produksi, mulai dari pengolahan bahan baku, perakitan, hingga finishing, sering menimbulkan hambatan dalam proses distribusi internal. Menurut Slack et al. (2010), efisiensi produksi sangat dipengaruhi oleh pengaturan aliran kerja (*workflow*) dan tata letak fasilitas (*facility layout*) yang baik. Sementara itu, Heizer dan Render (2014) menegaskan bahwa sistem produksi yang tidak terencana dapat meningkatkan biaya operasional serta menurunkan produktivitas. Kondisi ini menunjukkan perlunya penataan ulang sistem produksi yang lebih efisien melalui perancangan ruang dan organisasi fungsi yang terintegrasi, sehingga mampu meningkatkan kinerja industri kerajinan rotan secara keseluruhan.

Rendahnya kesadaran dan penerapan pengelolaan limbah produksi

Rendahnya kesadaran dan penerapan pengelolaan limbah produksi masih menjadi permasalahan umum pada industri skala kecil dan menengah, termasuk industri kerajinan. Proses produksi yang menghasilkan limbah padat, cair, maupun emisi sering kali belum dikelola secara optimal, sehingga berpotensi mencemari lingkungan sekitar. **Praktik seperti pembakaran limbah terbuka dan pembuangan langsung ke badan air masih banyak ditemukan akibat keterbatasan pengetahuan, teknologi, serta fasilitas pengolahan limbah.** Menurut Frosch dan Gallopoulos (1989), sistem industri konvensional yang bersifat linear (*take-make-dispose*) cenderung menghasilkan limbah dalam jumlah besar tanpa pemanfaatan kembali. Sementara itu, Graedel dan Allenby (2010) menekankan pentingnya pengelolaan aliran material dan energi secara efisien untuk mengurangi dampak lingkungan dari aktivitas industri. Kondisi ini menunjukkan perlunya penerapan pendekatan yang lebih berkelanjutan dalam sistem produksi, khususnya melalui pengelolaan limbah yang terintegrasi, agar industri dapat berkembang tanpa menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan.

Keterbatasan citra dan representasi industri kerajinan ekspor

Industri kerajinan yang berorientasi ekspor tidak hanya dituntut menghasilkan produk berkualitas, tetapi juga mampu membangun citra dan representasi yang profesional sebagai bagian dari daya saing global. Namun, banyak industri kerajinan, khususnya skala UMKM, masih memiliki keterbatasan dalam menampilkan identitas dan citra industri melalui fasilitas fisik yang representatif. **Kondisi bangunan yang cenderung sederhana, tidak terorganisasi, serta kurangnya ruang display dan area penerimaan menyebabkan persepsi terhadap kualitas industri menjadi kurang optimal, meskipun produk yang dihasilkan memiliki nilai tinggi.** Menurut Kotler dan Keller (2016), citra suatu produk dan perusahaan sangat dipengaruhi oleh pengalaman visual dan lingkungan fisik yang dirasakan oleh pengguna atau konsumen. Selain itu, Ching (2014) menekankan bahwa elemen ruang dan tata bangunan memiliki peran penting dalam membentuk identitas dan karakter suatu fungsi bangunan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan perancangan yang mampu meningkatkan kualitas citra dan representasi industri melalui pengolahan ruang, tampilan arsitektur, serta penyediaan fasilitas yang mendukung interaksi dengan buyer dan customer secara lebih profesional.

Bangunan Industri Kerajinan

Tipologi bangunan industri kerajinan merupakan bentuk bangunan yang dirancang untuk mengakomodasi proses produksi skala kecil hingga menengah yang umumnya bersifat fleksibel dan berbasis keterampilan manual. Berbeda dengan industri manufaktur besar, **industri kerajinan memiliki karakter proses produksi yang lebih variatif, melibatkan interaksi langsung antara pekerja, material, dan alat produksi, sehingga membutuhkan tata ruang yang adaptif dan efisien.** Menurut Neufert (2012), perancangan bangunan industri harus mempertimbangkan alur produksi agar tercipta hubungan ruang yang logis dan efisien, sementara Ching (2014) menekankan pentingnya kualitas ruang seperti pencahayaan alami, ventilasi, dan kenyamanan kerja dalam mendukung produktivitas pengguna. Selain itu, industri kerajinan seringkali berkembang dari skala rumah tangga, sehingga bangunan produksinya memiliki kecenderungan informal dan belum terorganisasi dengan baik (Tambunan, 2019).

Industrial Adaptive Reuse

Adaptive reuse pada bangunan industri merupakan pendekatan yang semakin relevan dalam merespons perubahan fungsi dan kebutuhan ruang di tengah keterbatasan lahan serta meningkatnya kesadaran terhadap keberlanjutan. Banyak bangunan industri lama yang mengalami penurunan fungsi atau bahkan tidak terpakai, padahal masih memiliki potensi struktural dan spasial yang dapat dimanfaatkan kembali. Menurut Douglas (2006), *adaptive reuse* merupakan proses adaptasi bangunan eksisting untuk fungsi baru dengan tetap mempertahankan sebagian besar struktur dan karakter bangunan. Pada konteks bangunan industri, **pendekatan ini memungkinkan transformasi ruang produksi lama menjadi fasilitas baru yang lebih efisien dan sesuai dengan kebutuhan kontemporer tanpa harus melakukan pembongkaran total.** Selain itu, Bullen dan Love (2011) menyatakan bahwa *adaptive reuse* dapat mengurangi limbah konstruksi serta memanfaatkan energi yang telah terkandung dalam material bangunan (*embodied energy*), sehingga lebih ramah lingkungan dibandingkan pembangunan baru.

Industrial Ecology

Industrial ecology merupakan pendekatan yang berkembang sebagai respons terhadap meningkatnya dampak negatif aktivitas industri terhadap lingkungan. Konsep ini memandang sistem industri sebagai bagian dari ekosistem yang lebih luas, di mana aliran material dan energi dikelola secara efisien serta limbah dari suatu proses dapat dimanfaatkan kembali sebagai sumber daya bagi proses lainnya. Menurut Frosch dan Gallopoulos (1989), *industrial ecology* menekankan transformasi sistem produksi dari pola linear (*take-make-dispose*) menuju sistem sirkular yang meniru mekanisme ekosistem alami. **Pendekatan ini bertujuan untuk mengurangi limbah, meningkatkan efisiensi sumber daya, serta meminimalkan dampak lingkungan dari kegiatan industri.** Dalam perkembangannya, *industrial ecology* juga mendorong konsep *industrial symbiosis*, yaitu kerja sama antar aktivitas industri dalam memanfaatkan limbah atau produk samping secara bersama (Chertow, 2007). Oleh karena itu, penerapan *industrial ecology* menjadi penting dalam pengembangan sistem industri yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.



Gambar 9. Pabrik Rotan Terbesar Di Cirebon
Sumber: Detiktravel



Gambar 10. Esrawe Studio Office
Sumber: Archdaily.com



Gambar 11. The Plus for Vestre
Sumber: Archdaily.com



Gambar 12. Kondisi Pabrik Raket Kasur Rotan Cimara
Sumber: Dokumentasi Perancang, 2026



Gambar 13. Bencana Longsor yang Terjadi di Pabrik
Sumber: Dokumentasi Perancang, 2026



Gambar 14. Tampak Depan Pabrik Eksisting
Sumber: Dokumentasi Perancang, 2026

Permasalahan tata ruang dan fungsi

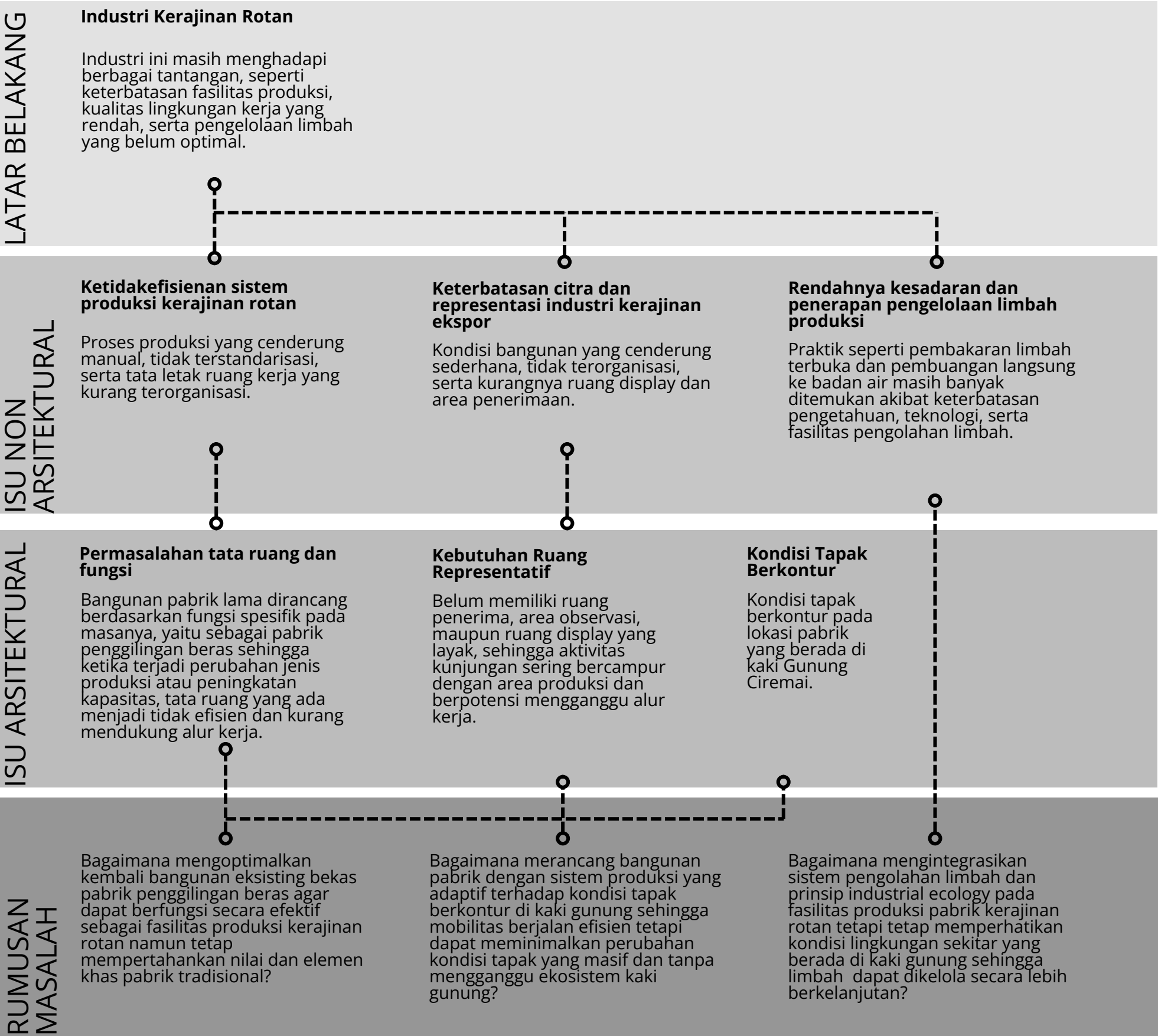
Permasalahan tata ruang dan fungsi pada bangunan eksisting pabrik muncul akibat ketidaksesuaian antara desain awal bangunan dengan kebutuhan operasional yang berkembang. **Bangunan pabrik lama dirancang berdasarkan fungsi spesifik pada masanya, yaitu sebagai pabrik penggilingan beras sehingga ketika terjadi perubahan jenis produksi atau peningkatan kapasitas, tata ruang yang ada menjadi tidak efisien dan kurang mendukung alur kerja.** Menurut Douglas (2006), bangunan eksisting yang mengalami perubahan fungsi umumnya menghadapi keterbatasan dalam organisasi ruang, sirkulasi, serta integrasi sistem bangunan. Selain itu, **Neufert (2012)** menekankan bahwa tata ruang industri yang tidak dirancang berdasarkan alur produksi dapat menyebabkan inefisiensi pergerakan material dan pekerja, yang berdampak pada menurunnya produktivitas. Permasalahan ini juga sering diperparah oleh kurangnya pencahayaan alami, ventilasi yang tidak optimal, serta kondisi ruang kerja yang tidak nyaman. Oleh karena itu, diperlukan upaya penataan ulang fungsi dan organisasi ruang pada bangunan eksisting pabrik agar dapat mendukung proses produksi yang lebih efisien, aman, dan sesuai dengan kebutuhan saat ini.

Kondisi Tapak Berkontur

Kondisi tapak berkontur pada lokasi pabrik yang berada di kaki Gunung Ciremai menghadirkan tantangan tersendiri dalam perancangan fasilitas industri. Topografi yang tidak rata menyebabkan keterbatasan dalam pengaturan tata ruang, sirkulasi, serta mobilitas proses produksi dan distribusi material. Perbedaan elevasi yang signifikan dapat menghambat pergerakan barang dan pekerja, sehingga berpotensi menurunkan efisiensi operasional. Menurut **Ching (2014)**, kondisi tapak yang tidak datar memerlukan penyesuaian desain yang mempertimbangkan hubungan antara fungsi ruang dan kontur agar tetap mendukung aktivitas pengguna secara optimal. Selain itu, **Neufert (2012)** menyatakan bahwa sistem sirkulasi pada bangunan industri harus dirancang secara efisien dan aman, terutama dalam menangani pergerakan material. Jika tidak ditangani dengan baik, kondisi kontur juga berpotensi menimbulkan risiko keselamatan kerja, seperti tergelincir, kesulitan akses darurat, serta ketidakstabilan area kerja. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan perancangan yang responsif terhadap kondisi topografi untuk memastikan kelancaran aktivitas produksi sekaligus menjamin keselamatan pengguna.

Kebutuhan Ruang Representatif

Sebagai industri kerajinan yang berorientasi ekspor, keberadaan ruang representatif menjadi aspek penting dalam mendukung aktivitas pemasaran dan interaksi dengan buyer maupun customer. Kunjungan langsung ke lokasi produksi sering dilakukan untuk melihat kualitas proses dan produk secara nyata, sehingga membutuhkan fasilitas yang mampu memberikan pengalaman ruang yang informatif, nyaman, dan profesional. **Namun, banyak industri kerajinan, khususnya skala UMKM, belum memiliki ruang penerima, area observasi, maupun ruang display yang layak, sehingga aktivitas kunjungan sering bercampur dengan area produksi dan berpotensi mengganggu alur kerja.** Menurut **Ching (2014)**, kualitas ruang dan organisasi fungsi memiliki peran penting dalam membentuk persepsi pengguna terhadap suatu bangunan, termasuk dalam konteks representasi dan identitas. Selain itu, **Lawson (2001)** menyatakan bahwa pengalaman ruang yang baik dapat meningkatkan nilai persepsi terhadap produk dan aktivitas yang ditampilkan. Oleh karena itu, diperlukan perancangan ruang yang mampu mengakomodasi fungsi penerimaan, observasi, dan display secara terpisah namun tetap terintegrasi dengan proses produksi.



Tabel 1.1. Peta Persoalan
Sumber: Perancang, 2026

Rumusan Masalah Umum

Rumusan Masalah Khusus

Tujuan Umum

Tujuan Khusus

Sasaran Perancangan

Batasan Perancangan

Manfaat Perancangan

Bagaimana merancang ulang pabrik kerajinan raket kasur rotan di Desa Cimara, Kabupaten Kuningan melalui pendekatan adaptive reuse yang mampu mengoptimalkan fungsi bangunan eksisting, meningkatkan efisiensi proses produksi, serta menerapkan prinsip industri yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Bagaimana mengoptimalkan kembali bangunan eksisting bekas pabrik penggilingan beras agar dapat berfungsi secara efektif sebagai fasilitas produksi kerajinan rotan namun tetap mempertahankan nilai dan elemen khas pabrik tradisional?

Bagaimana merancang bangunan pabrik dengan sistem produksi yang adaptif terhadap kondisi tapak berkontur di kaki gunung sehingga mobilitas berjalan efisien tetapi dapat meminimalkan perubahan kondisi tapak yang masif dan tanpa mengganggu ekosistem kaki gunung?

Bagaimana mengintegrasikan sistem pengolahan limbah dan prinsip industrial ecology pada fasilitas produksi pabrik kerajinan rotan tetapi tetap memperhatikan kondisi lingkungan sekitar yang berada di kaki gunung sehingga limbah dapat dikelola secara lebih berkelanjutan?

Menghasilkan rancangan ulang pabrik kerajinan raket kasur rotan di Desa Cimara yang mampu mengoptimalkan fungsi bangunan eksisting, meningkatkan kualitas ruang produksi, serta menerapkan sistem produksi yang berkelanjutan dan representatif melalui pendekatan adaptive reuse dan industrial ecology.

Mengoptimalkan fungsi dan tata ruang bangunan eksisting melalui pendekatan adaptive reuse sehingga tercipta sistem produksi yang efisien, pencahayaan dan ventilasi yang lebih baik, serta sirkulasi kerja yang terorganisasi.

Merancang pabrik yang responsif terhadap kontur dan pengalaman ruang pengunjung, sehingga mendukung mobilitas produksi sekaligus menghadirkan fasilitas display dan observasi proses produksi yang layak bagi buyer dan pengunjung.

Mengintegrasikan prinsip industrial ecology dalam sistem produksi melalui perancangan pabrik dengan pengelolaan limbah rotan, limbah pembakaran, dan limbah air sehingga kegiatan industri menjadi lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Mewujudkan sistem produksi yang efisien melalui penataan ulang tata ruang berdasarkan alur kerja, serta mengoptimalkan bangunan eksisting dengan pendekatan *adaptive reuse* agar lebih fungsional, nyaman, dan mendukung produktivitas.

Menghadirkan ruang yang representatif bagi aktivitas *buyer* dan pengunjung (display, observasi, penerima), serta merespon kondisi tapak berkontur untuk mendukung sirkulasi, keselamatan, dan kualitas ruang.

Mengintegrasikan prinsip *industrial ecology* melalui perancangan sistem pengelolaan limbah, peningkatan kualitas lingkungan kerja (pencahayaan dan ventilasi alami), serta efisiensi penggunaan sumber daya.

Perancangan difokuskan pada fasilitas produksi kerajinan rotan skala UMKM dengan penekanan pada aspek arsitektural (tata ruang, bentuk, dan fungsi), tanpa membahas detail teknis mesin produksi.

Adaptive reuse diterapkan pada elemen bangunan yang khas bangunan pabrik tradisional, dengan intervensi terbatas pada penyesuaian fungsi, tanpa perubahan total atau pembongkaran menyeluruh.

Sistem pengolahan limbah dirancang pada lingkup tapak (on-site), dan fungsi publik seperti galeri dan observasi bersifat terbatas, tidak berkembang menjadi fasilitas wisata massal.

Perancangan ini bermanfaat untuk mengoptimalkan bangunan eksisting yang sebelumnya tidak sesuai fungsi menjadi fasilitas produksi yang lebih efisien, nyaman, dan terorganisasi.

Rancangan ini mendorong terciptanya sistem produksi yang lebih ramah lingkungan melalui pengelolaan limbah padat dan cair secara terintegrasi.

Pengembangan pabrik akan meningkatkan kualitas lingkungan kerja serta membuka peluang kerja bagi masyarakat sekitar.

Perancangan ulang pabrik berpotensi meningkatkan kapasitas produksi, kualitas produk, dan kepercayaan *buyer* sehingga mendukung peningkatan pendapatan usaha.

Perancangan ini dapat menjadi studi kasus penerapan *adaptive reuse* pada bangunan industri skala UMKM di kawasan pedesaan.

Rumusan Masalah

Tujuan Perancangan

Tabel 1.2.
Perumusan Permasalahan
Sumber:
Perancang, 2026

Fungsional dan Arsitektural

Lingkungan

Masyarakat

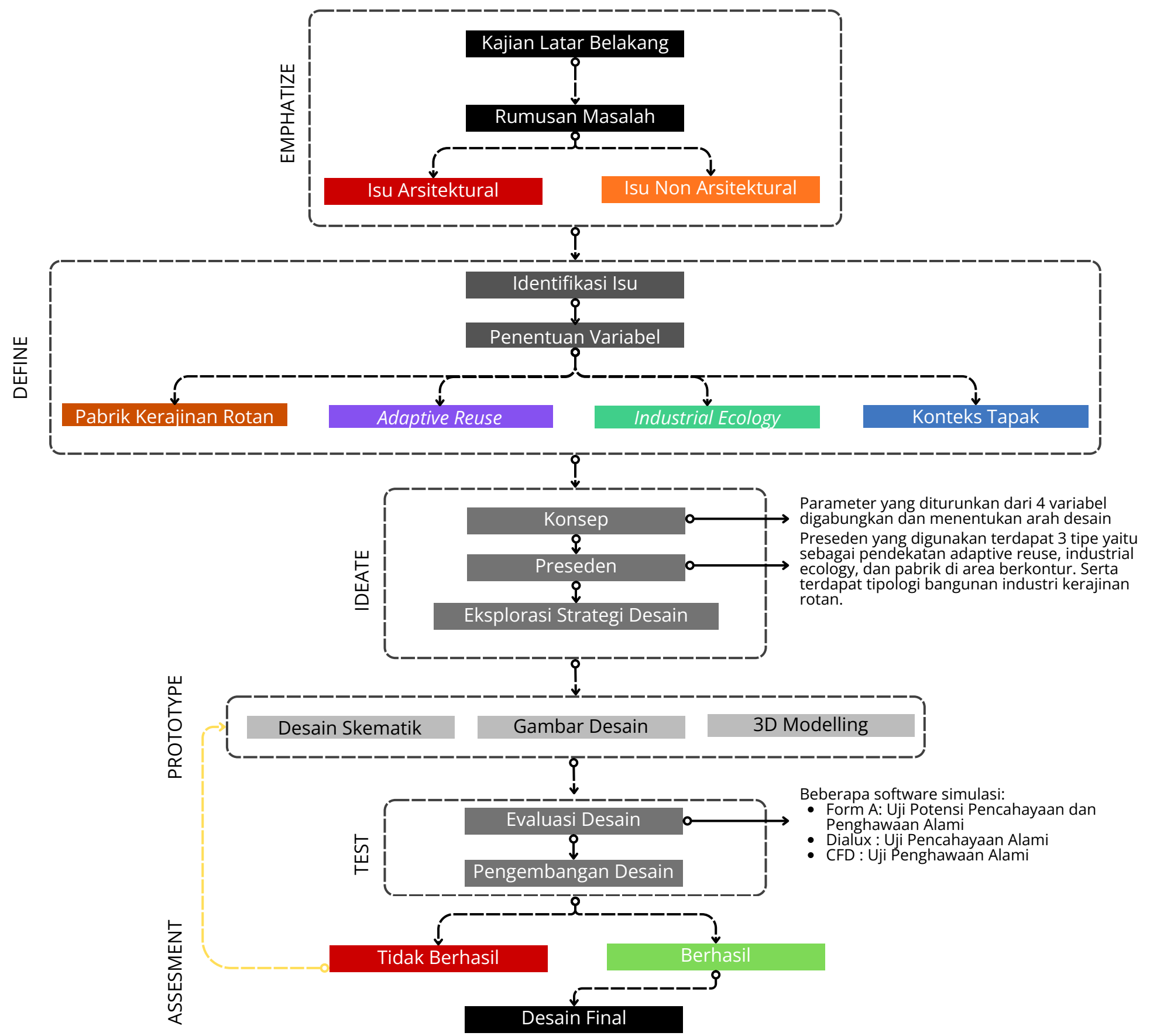
Ekonomi

Akademik dan Pengembangan Arsitektur

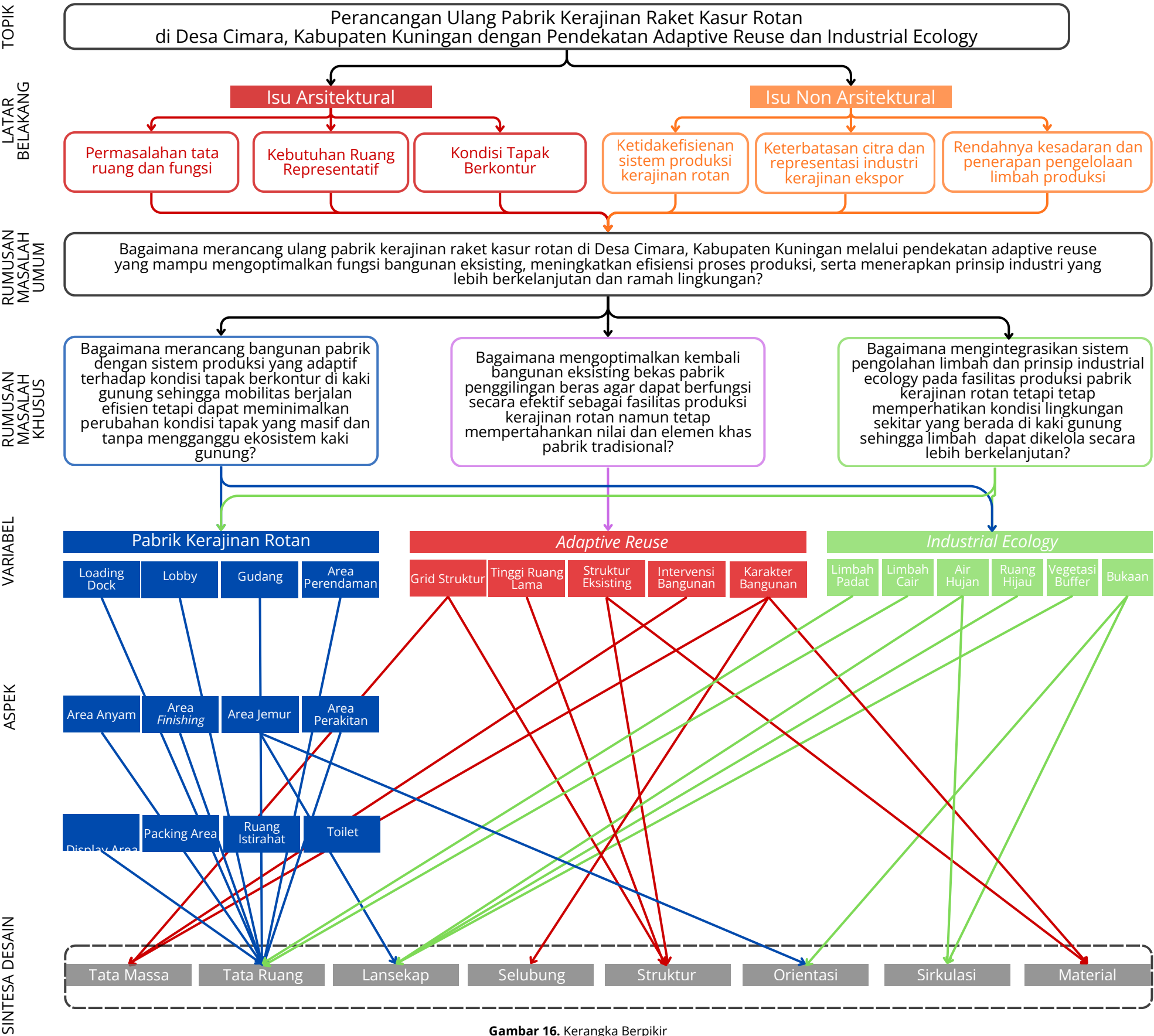
PERSOALAN PERANCANGAN

Implikasi Negatif

Aspek Perancangan	Standar	Pendekatan Perancangan	Implikasi Negatif	Solusi Desain
Tata ruang produksi	Neufert (2012); Muther (1973)	Re-layout ruang berdasarkan urutan proses produksi	Alur kerja tidak efisien, perpindahan material berulang	Zoning linear / semi-linear sesuai workflow
Bangunan eksisting	Douglas (2006); Plevoets & Van Cleempoel (2019)	Adaptive reuse bangunan lama bekas penggilingan beras	Ruang tidak sesuai fungsi, pemborosan struktur eksisting	Pemanfaatan struktur utama dan reorganisasi ruang
Pencahayaan alami	SNI Pencahayaan Bangunan; Lechner (2015)	Skylight, clerestory, bukaan samping	Ruang gelap, boros energi, produktivitas menurun	Optimalisasi cahaya alami pada area kerja
Ventilasi alami	SNI Ventilasi; Lechner (2015)	Cross ventilation, ventilasi atap, void	Ruang panas, lembap, kualitas udara buruk	Ventilasi silang dan pelepasan udara panas
Keselamatan kerja	Permenaker K3; ILO Safety Standards	Pemisahan jalur kerja dan jalur material	Risiko kecelakaan tinggi	Jalur aman, signage, area evakuasi
Tapak berkontur	Ching (2014); Time Saver Standards	Tata massa mengikuti kontur	Mobilitas sulit, rawan tergelincir	Split-level, ramp, retaining wall
Sirkulasi kendaraan/logistik	Neufert (2012); Time Saver Standards	Jalur loading terpisah dari pengunjung	Konflik sirkulasi dan kemacetan internal	Akses servis tersendiri dan area bongkar muat
Limbah padat produksi	Graedel & Allenby (1995); PP No. 22 Tahun 2021	Industrial ecology, reuse limbah rotan	Pembakaran terbuka, polusi udara	Area sortir, daur ulang, reuse material
Limbah cair produksi	PP No. 22 Tahun 2021; PermenLHK	Sistem IPAL sederhana skala tapak	Pencemaran sungai dan tanah	Kolam filtrasi / IPAL komunal kecil
Fleksibilitas ruang	Kronenburg (2007); Neufert (2012)	Ruang modular dan mudah berkembang	Sulit ekspansi produksi	Struktur bentang lebar dan modul fleksibel
Gudang bahan baku & produk	Neufert (2012); Facilities Planning	Pemisahan gudang masuk dan keluar	Material menumpuk, distribusi terganggu	Gudang zonal dengan akses langsung
Ruang buyer / display	Ching (2014); Kotler & Keller (2016)	Showroom dan ruang observasi produksi	Citra industri rendah, buyer tidak nyaman	Ruang penerima representatif
Identitas arsitektur	Frampton (1995); Ching (2014)	Ekspresi material lokal dan industrial tropis	Bangunan generik tanpa karakter	Fasad rotan, kayu, baja ekspos
Kenyamanan pekerja	SNI Kenyamanan Termal; Szokolay (2008)	Ruang teduh, ventilasi baik, area istirahat	Produktivitas rendah, kelelahan kerja	Rest area, shading, ventilasi maksimal



Gambar 15. Metode Perancangan
Sumber: Perancang, 2026



Gambar 16. Kerangka Berpikir
Sumber: Perancang, 2026

Nama	Author	Tahun	Institusi	Judul Perancangan/ Penelitian	Tipologi Bangunan	Pendekatan	Lokasi	Perbedaan dengan Perancangan Ini
Pengembangan Kawasan Industri Rotan yang Rekreatif dan Edukatif	Arif Randy Setyawan	2015	Universitas Muhammadiyah Surakarta	Pengembangan Kawasan Industri Rotan yang Rekreatif dan Edukatif	Kawasan industri kerajinan	Rekreatif & Edukatif	Desa Trangsan, Sukoharjo	Berfokus pada kawasan industri baru dan fungsi edukasi, belum membahas adaptive reuse bangunan eksisting, industrial ecology, maupun sistem pengolahan limbah terpadu. (https://eprints.ums.ac.id/id/eprint/35972).
Perancangan Sentra Kerajinan Rotan di IKN	Atika Masruroh	2025	UIN Walisongo Semarang	Perancangan Sentra Kerajinan Rotan di IKN dengan Pendekatan Arsitektur Biophilic	Sentra kerajinan	Biophilic Architecture	IKN, Kalimantan Timur	Fokus pada sentra kerajinan baru dengan pendekatan biophilic; tidak memanfaatkan bangunan industri lama dan belum mengintegrasikan industrial ecology atau alur produksi industri ekspor. (https://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/29159).
Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik Industri Olahan Rotan PT XYZ	Jachsyun Adib, Ade Momon Subagyo, Rianita Puspa Sari	2024	Universitas Serambi Mekkah	Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik Industri Olahan Rotan PT XYZ Menggunakan SLP	Pabrik rotan	Systematic Layout Planning (SLP)	Cirebon	Hanya mengoptimalkan layout produksi tanpa perubahan arsitektur bangunan, aspek keberlanjutan, adaptive reuse, maupun pengelolaan limbah. (https://ojs.serambimekka.h.ac.id/index.php/jse/article/view/6181).
Strategi Adaptive Reuse pada Arsitektur Bekas Pabrik	Dhimas Panji Lindung Ardhana	2024	Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)	Strategi Adaptive Reuse Pada Arsitektur Bekas Pabrik Sebagai Pengembangan Kawasan Kampus UISI	Adaptive reuse bekas pabrik	Adaptive Reuse	Gresik	Membahas strategi adaptif pada bekas pabrik menjadi kawasan pendidikan; tidak membahas industri manufaktur aktif, kerajinan rotan, industrial ecology, maupun proses produksi. (http://repository.its.ac.id/id/eprint/107260).
Pengembangan Kawasan Industri Rotan (Kajian PWK)	Harjanti & Anggraini*	2019	Universitas Diponegoro	Pengembangan Kawasan Industri Rotan di Desa Welahan, Kabupaten Jepara	Kawasan industri	Perencanaan kawasan	Jepara	Fokus pada pengembangan kawasan industri dari sisi perencanaan wilayah, bukan desain arsitektur bangunan industri, adaptive reuse, atau sistem limbah terpadu. (<i>Artikel ini dikenal sebagai kajian PWK Undip dan relevan sebagai pembanding.</i>)

Tabel 1.4. State of The Art
Sumber: Perancang, 2026



PENELUSURAN PERSOALAN
PERANCANGAN DAN
PEMECAHANNYA

BAB 2

Kajian konteks site
Kajian fungsi bangunan
Kajian pendekatan rancangan
Kajian preseden
Gambaran umum permasalahan dan
hipotesis permasalahan awal
Skematik Penyelesaian Hipotesis
Permasalahan Awal
Analisis uji eksisting
Property size
Alur operasional
Rancangan kawasan tapak
Rancangan Massa

KAJIAN KONTEKS SITE

Lokasi Tapak Eksisting

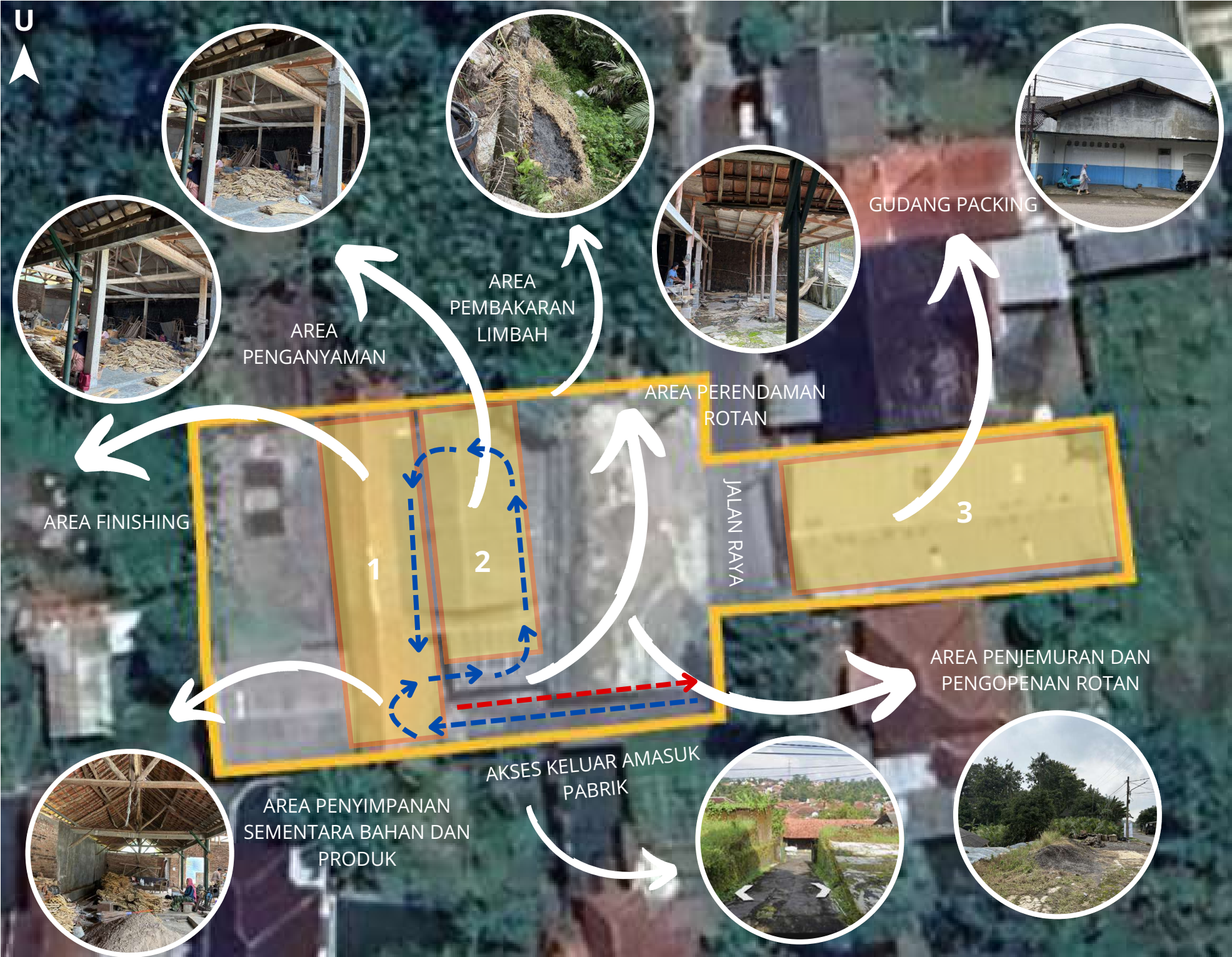


Gambar 17. Peta Lokasi Tapak
Sumber: Google Earth, 2026

Lokasi Tapak eksisting berada di Jl. Raya Desa Cimara, Kecamatan Pasawahan, Kabupaten Kunungan, Jawa Barat. Memiliki luas 3.700 m² terdiri 3 massa bangunan yang terpisah, 1 bangunan difungsikan sebagai pabrik produksi dan 2 bangunan difungsikan sebagai gudang yang dipisahkan oleh jalan raya serta memiliki perbedaan ketinggian di setiap massa bangunan. Selain itu terdapat lahan kebun salak pondoh di sisi utara dan Sungai Cisoka di sisi barat.



Gambar 17. View Lokasi Tapak
Sumber: Dokumentasi Penulis dan Google Earth



Gambar 18. Peta Eksisting Pabrik dan Kondisi Pabrik
Sumber: Google Earth dan Dokumentasi Perancang, 2026

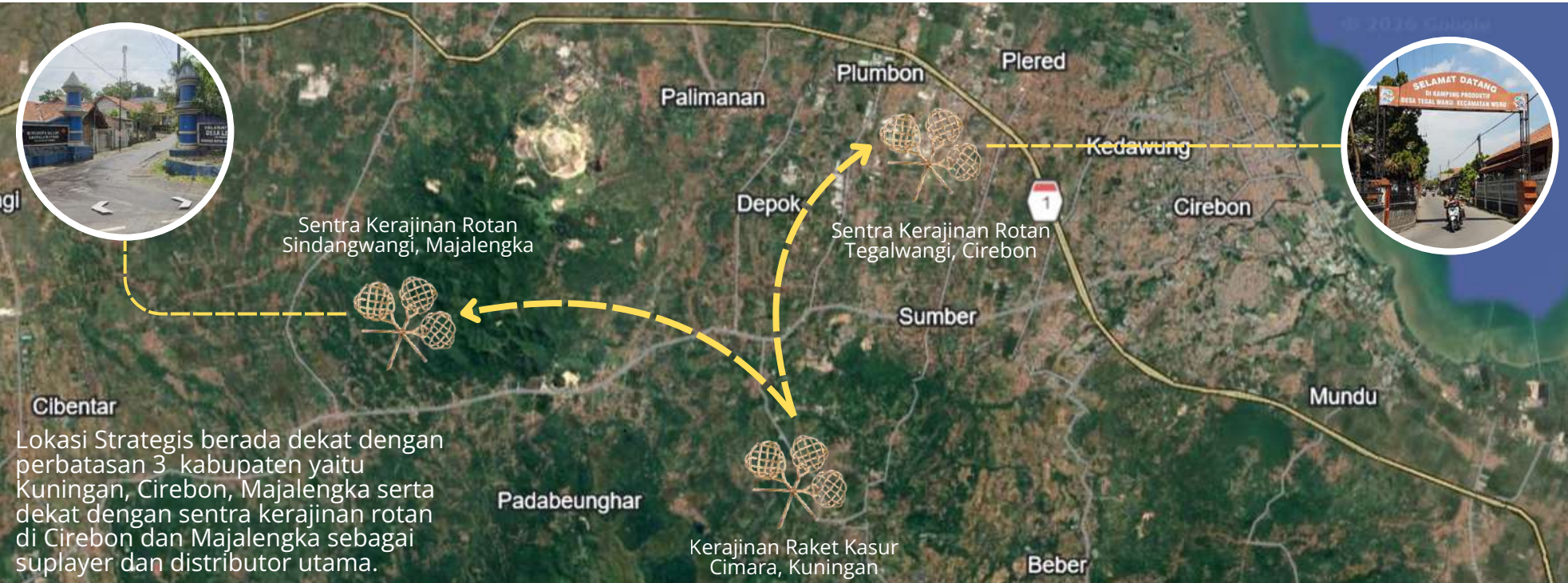
Pabrik raket kasur rotan ini berdiri sejak tahun 1989. Awalnya bangunan pabrik ini difungsikan sebagai pabrik penggilingan beras lalu di alih fusikan sebagai tempat produksi kerajinan furniture rotan lalu memproduksi kerajinan raket kasur rotan. Bangunan eksisting pabrik memiliki luas 1.700 m2 memiliki 3 massa bangunan yang terpisah, 2 bangunan difungsikan sebagai pabrik produksi dan 1 bangunan difungsikan sebagai gudang yang dipisahkan oleh jalan raya serta memiliki perbedaan ketinggian di setiap massa bangunan. Selain itu juga terdapat lanpangan penjemuran di bagian atas pabrik.

KAJIAN KONTEKS SITE



Bangunan Eksisting





Gambar 20. Sentra Industri Kerajinan Rotan
Sumber: Google Earth



Gambar 21. Aksesibilitas Tapak
Sumber: Google Earth, 2026



Gambar 22. Utilitas Tapak
Sumber: Google Earth, 2026

Vegetasi Tapak



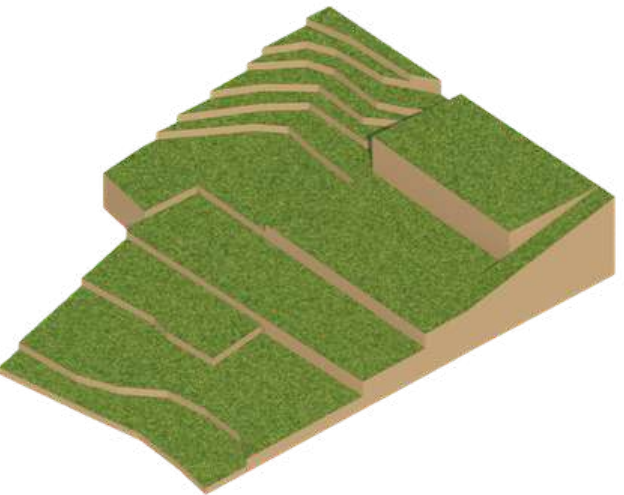
Gambar 23. Vegetasi Tapak
Sumber: Google Earth, 2026

KAJIAN KONTEKS SITE

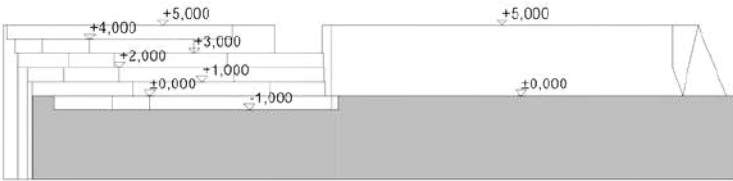
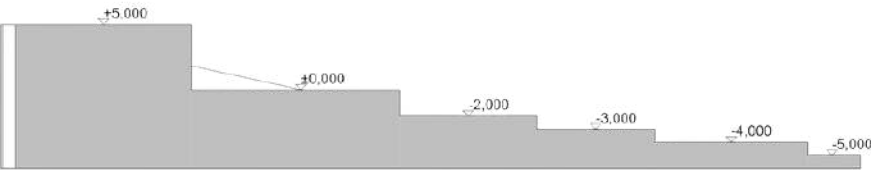
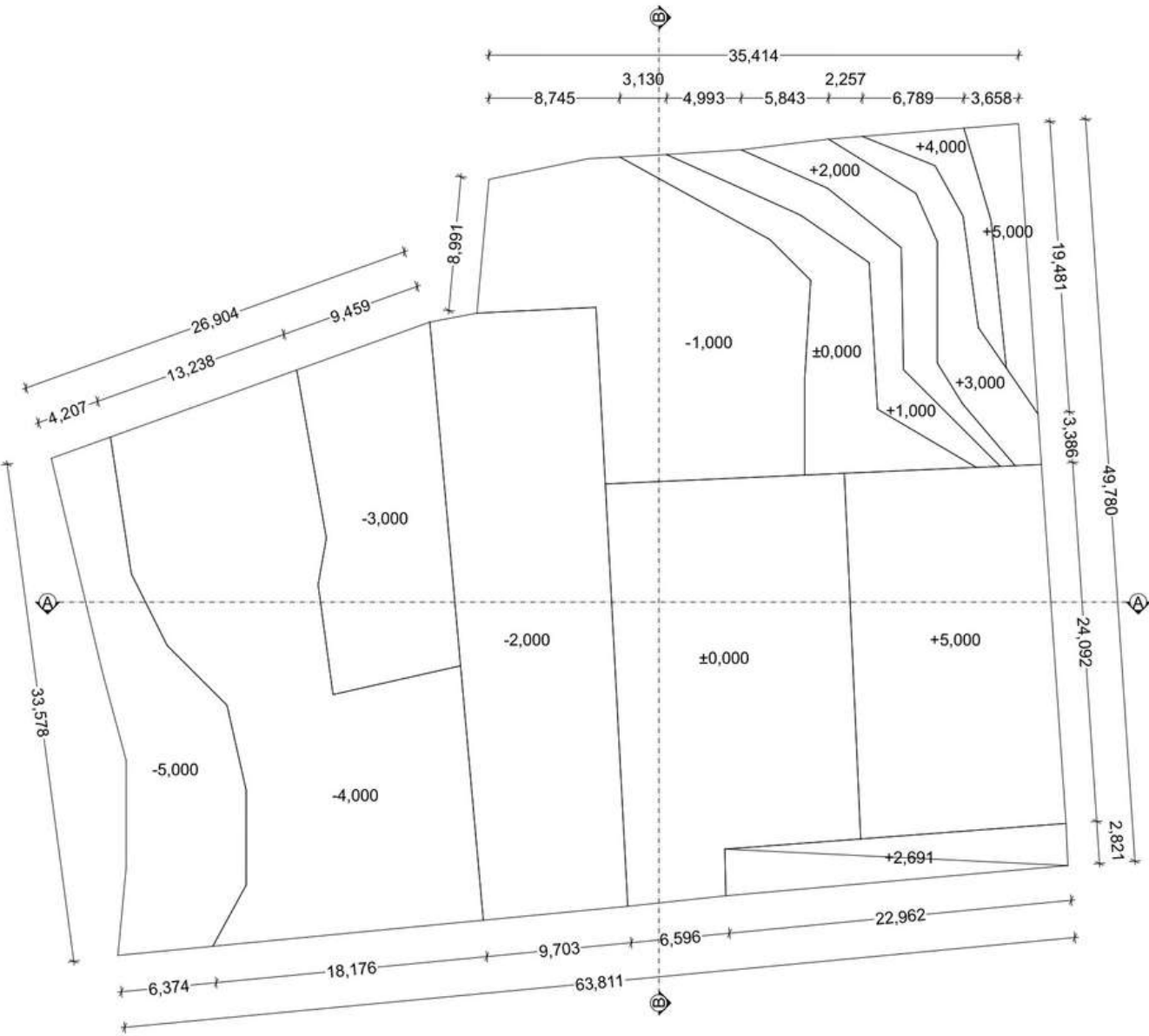
Tapak pabrik raket kasur rotan ini berdiri di ketinggian 400 mdpl tepat di berada di kaki Gunung Ciremai dan lembah Sungai Cisoka dengan kontur yang bervariasi. Sebagian kontur sudah ada yang dilakukan *cut and fill* pada bagian bangunan eksisting pabrik.



Bencana tanah longsor yang terjadi pada bulan Februari 2026 disebabkan curah hujan tinggi yang mengakibatkan tanah tidak mampu menahan beban dan limphan air.



Kontur Tapak

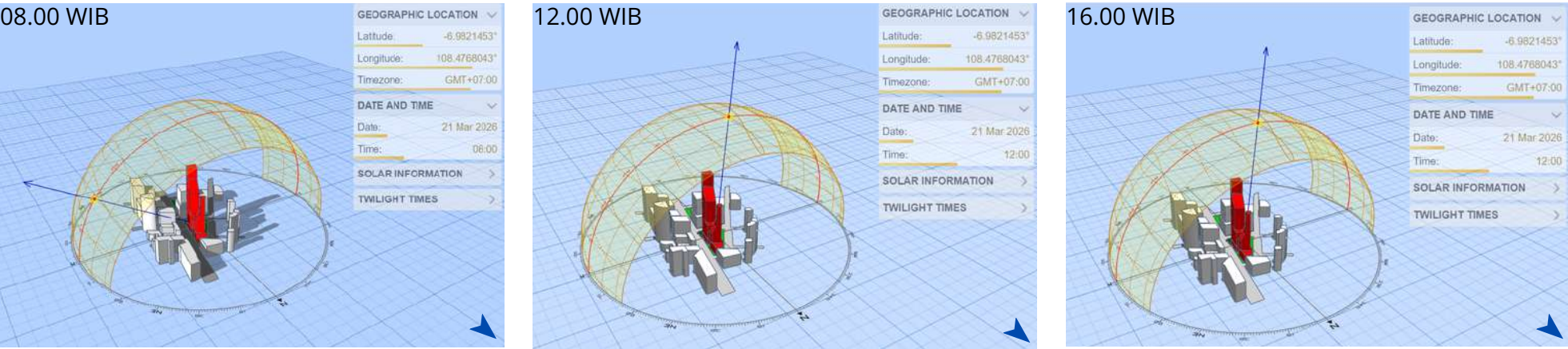


Gambar 24. Kontur Tapak
Sumber: Google Earth, 2026

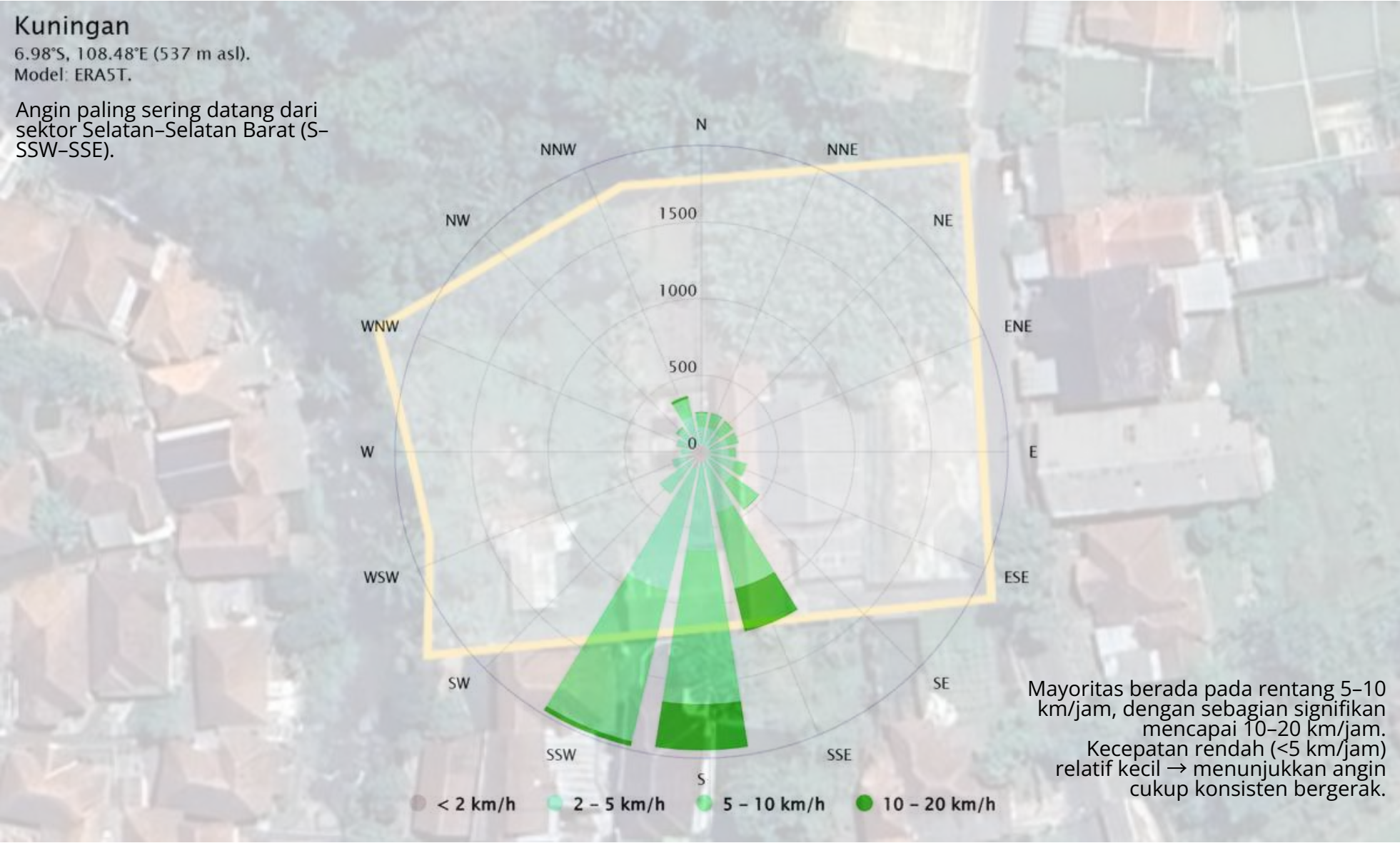


Gambar 25. Orientasi Matahari Tapak
Sumber: Google Earth, 2026

Berdasarkan analisis sun path di Kuningan, dapat disimpulkan bahwa bangunan menerima radiasi matahari tinggi sepanjang hari, dengan puncak panas terjadi pada siang hari dari atas (atap) dan sore hari dari arah barat yang paling sulit dikendalikan. Sementara itu, sinar pagi dari timur relatif lebih nyaman dan berpotensi dimanfaatkan sebagai pencahayaan alami.

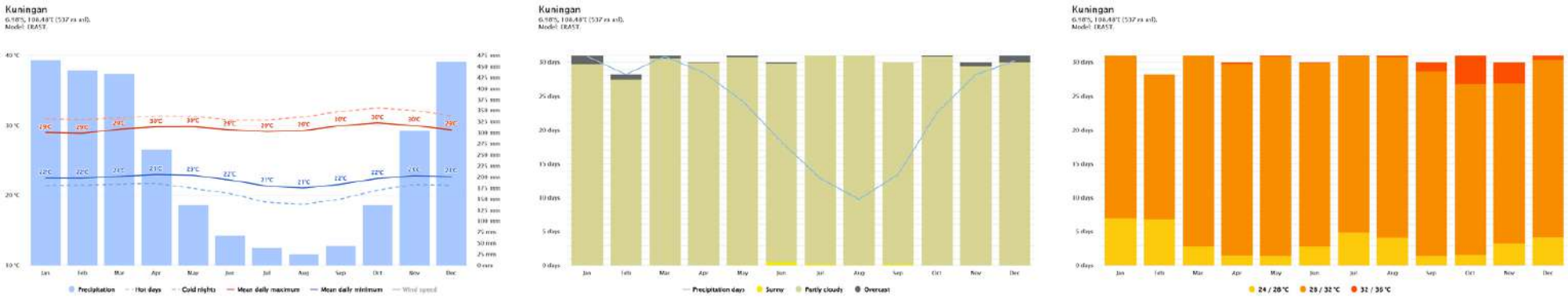


Gambar 26. Sunpath Kuningan
Sumber: Andrew Mesh, 2026



Gambar 27. Windrose Orientasi Angin Kuningan
Sumber: Google Earth dan Meteoblue, 2026

Kondisi angin di Kuningan didominasi oleh aliran dari arah selatan dengan kecepatan sedang yang relatif stabil. Hal ini memberikan peluang besar untuk penerapan strategi ventilasi alami dalam desain bangunan. Dengan mengarahkan bukaan ke sektor selatan dan mengoptimalkan ventilasi silang, bangunan dapat memanfaatkan angin sebagai sistem pendinginan pasif yang efektif.



Gambar 28. Data Iklim Kuningan
Sumber: Meteoblue, 2026

KAJIAN FUNGSI BANGUNAN

Bangunan industri pada umumnya dibedakan menjadi dua kategori, yaitu bangunan industri tipe biasa dan bangunan industri tipe khusus. Bangunan industri tipe biasa merupakan bangunan yang memiliki struktur atap sederhana dengan sistem rangka terbuka, sehingga mampu menyediakan bentang yang lebar tanpa adanya elemen struktur yang menghalangi ruang di bawahnya. Karakteristik tersebut memberikan fleksibilitas dalam penataan ruang serta memudahkan perubahan tata letak mesin atau peralatan produksi tanpa memerlukan modifikasi struktur yang signifikan. Oleh karena itu, tipe bangunan ini banyak diterapkan pada fasilitas seperti bengkel, gudang, pabrik, dan bangunan industri sejenis.

Bangunan Industri



Gambar 29. Eksterior Bangunan Industri
Sumber: www.arsitur.com

Konfigurasi dan Karakteristik Bangunan Industri

Lantai pada bangunan industri

Fondasi yang digunakan untuk menopang mesin-mesin yang menghasilkan getaran perlu dirancang terpisah dari lantai di sekitarnya guna mencegah rambatan getaran ke elemen bangunan lainnya. Fondasi tersebut sebaiknya dibangun di atas lapisan batuan atau tanah yang memiliki daya dukung tinggi agar stabilitasnya tetap terjaga. Pada bagian lantai bangunan industri, penggunaan ubin berukuran besar umumnya dihindari karena memiliki risiko lebih tinggi mengalami keretakan akibat beban dan getaran. Oleh karena itu, **material lantai yang lazim digunakan adalah beton rabat atau ubin keramik berukuran kecil yang memiliki ketahanan lebih baik terhadap benturan maupun beban operasional.**



Gambar 30. Lantai Bangunan Industri
Sumber: www.arsitur.com

Sistem Atap Bangunan pada bangunan industri

Dalam perancangan sistem penutup atap bangunan industri, terdapat beberapa aspek yang perlu diperhatikan, antara lain kemampuan isolasi termal, karakteristik akustik, estetika, ketahanan terhadap kebocoran, berat material, serta kemudahan dalam pemeliharaan. Selain itu, batas lendutan (defleksi) yang diizinkan pada elemen gording (purlin) maupun struktur baja ditentukan oleh jenis material penutup atap yang digunakan. **Material penutup atap yang umum diterapkan pada bangunan industri meliputi lembaran baja bergelombang, baja galvanis, lembaran asbes, lembaran semen, serta berbagai jenis penutup atap yang bersifat ulet dan mampu memenuhi kebutuhan fungsional bangunan industri.**



Gambar 31. Atap Bangunan Industri
Sumber: www.arsitur.com

Pencahayaan Alami dan Buatan pada bangunan industri

Kualitas pencahayaan pada bangunan industri ditentukan oleh tingkat intensitas cahaya serta keseragaman distribusi pencahayaan di dalam ruang. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, pemanfaatan pencahayaan alami pada siang hari merupakan solusi yang lebih ekonomis dan efisien dibandingkan pencahayaan buatan. Oleh karena itu, **perancangan bangunan industri sebaiknya mengoptimalkan masuknya cahaya alami agar kebutuhan penerangan ruang dapat terpenuhi secara memadai sekaligus mengurangi konsumsi energi.**



Gambar 32. Pencahayaan Alami Bangunan Industri
Sumber: www.arsitur.com

Ventilasi udara pada bangunan industri

Pada bangunan industri, sistem penghawaan umumnya mengandalkan ventilasi mekanis atau penghawaan buatan karena dinilai lebih mampu memenuhi kebutuhan sirkulasi udara di dalam ruang. Penggunaan ventilasi alami saja sering kali belum cukup efektif untuk menjaga kualitas udara, mengendalikan suhu, serta memenuhi tuntutan kenyamanan dan proses operasional yang berlangsung di lingkungan industri.

kombinasi *Process Layout* dan *Product Layout*

Tata letak produk (*product layout*) merupakan pengaturan mesin dan peralatan produksi berdasarkan urutan tahapan proses manufaktur, mulai dari proses awal hingga proses akhir. Konfigurasi ini sangat sesuai diterapkan pada sistem produksi massal karena memungkinkan aliran material yang lebih efisien dan berkesinambungan dalam menghasilkan produk sejenis dengan volume yang besar. Sebaliknya, tata letak proses (*process layout*) menyusun mesin dan peralatan berdasarkan kesamaan fungsi atau jenis proses yang dikerjakan. Tata letak ini lebih tepat digunakan pada sistem produksi dengan variasi produk yang tinggi dan volume produksi relatif rendah.

Sistem manajemen sampah dan limbah pada bangunan industri

Beberapa sektor industri, seperti industri tekstil dan industri kimia, menghasilkan limbah yang berpotensi membahayakan lingkungan apabila dibuang secara langsung tanpa melalui proses pengolahan. Oleh karena itu, diperlukan penyediaan instalasi pengolahan limbah yang mampu mengolah sisa hasil produksi sebelum dilepaskan ke lingkungan. Penerapan sistem pengolahan limbah yang memadai bertujuan untuk mengurangi risiko pencemaran serta meminimalkan dampak negatif terhadap kualitas lingkungan, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang.



Gambar 33. Elemen Pabrik Rattan
Sumber: Dokumentasi Perancang, 2026

Elemen yang Ada Di Tempat Produksi Kerajinan Raket Kasur Rotan

Bak Perendaman Rotan

Sebelum diolah, bahan baku rotan direndam terlebih dahulu di dalam bak berisi air. Hal ini untuk melenturkan tekstur rotan agar mudah di anyam. Bak ini memiliki ukuran 3x1x1,5 m. Air untuk mengisi bak berasal dari mata air dan limbah langsung dibuang ke drainase.

Alat Cetak Anyam dan Perakitan

Alat tersebut memiliki banyak jenis bentuk sesuai produk yang diinginkan. Selain itu, dibawah alat tersebut terdapat tempat untuk menyimpan komponen anyaman lainnya seperti batang bambu dan tali rotan. Alat cetak anyam ini memiliki tinggi 1 m tergantung alat cetak yang digunakan. Alat cetak ini juga ada yang digunakan sendiri dan ada yang digunakan oleh beberapa orang.

Area Jemur

Area lapangan ini digunakan untuk mengeringkan raket kasur yang sudah dianyam untuk mengurangi kadar air di dalamnya.

Oven

Proses ini dilakukan untuk pewarnaan dan pengawetan produk menggunakan belerang. Proses ini biasanya dilakukan di tempat terbuka dengan menggunakan penutup terpal.

Finishing

Biasanya finishing dilakukan oleh pekerja secara manual dengan merapihkan bagian sisa dari anyaman dan menambahkan elemen lainnya pada raket kasur rotan. Para pekerja melakukan aktivitasnya dengan duduk pada sebuah kursi pendek yang terbuat dari kayu.

KAJIAN FUNGSI BANGUNAN

Regulasi dan Perizinan Bangunan Industri

Pendirian pabrik skala kecil–menengah di Desa Cimara, Kecamatan Pasawahan, Kabupaten Kuningan, berikut adalah Peraturan Daerah (Perda) yang menjadi acuan utama.

Peraturan	Fungsi dalam Perancangan
Perda Kabupaten Kuningan Nomor 26 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Kuningan Tahun 2011–2031	Menentukan pola ruang, kawasan budidaya, kawasan industri, kawasan lindung, serta arahan pemanfaatan ruang di Kecamatan Pasawahan. Ini merupakan acuan utama untuk mengecek apakah lahan di Desa Cimara dapat dimanfaatkan untuk kegiatan industri. (Database Peraturan . .JDIH BPK)
Perda Kabupaten Kuningan Nomor 13 Tahun 2019 tentang Izin Mendirikan Bangunan (IMB)	Mengatur persyaratan teknis dan administratif bangunan gedung. Walaupun sistem IMB telah diganti menjadi Persetujuan Bangunan Gedung (PBG) melalui UU Cipta Kerja dan PP No. 16 Tahun 2021, perda ini masih penting sebagai acuan historis penyelenggaraan bangunan di Kabupaten Kuningan sampai disesuaikan dengan regulasi terbaru. (bigdata.kuningankab.go.id)
Perda Kabupaten Kuningan Nomor 12 Tahun 2009 tentang Bangunan Gedung	Mengatur persyaratan bangunan gedung, meliputi keselamatan, kesehatan, kenyamanan, kemudahan, fungsi bangunan, serta penyelenggaraan bangunan gedung di daerah. (bigdata.kuningankab.go.id)
Perda Kabupaten Kuningan Nomor 8 Tahun 2013 tentang Ketentuan Garis Sempadan Jalan	Mengatur jarak minimum bangunan terhadap jalan sesuai klasifikasi jalan. Sangat penting dalam penentuan GSB (Garis Sempadan Bangunan). (bigdata.kuningankab.go.id)
Perda Kabupaten Kuningan Nomor 19 Tahun 2002 tentang Ketentuan Garis Sempadan Sungai	Mengatur batas aman pembangunan terhadap sungai dan saluran air. Apabila tapak berbatasan dengan sungai, ketentuan ini wajib dipenuhi. (bigdata.kuningankab.go.id)
Perda Kabupaten Kuningan Nomor 4 Tahun 2010 tentang Pengelolaan Sampah	Mengatur kewajiban pengelolaan sampah, pemilahan, pengurangan, dan pengolahan limbah padat di kawasan industri maupun permukiman. (bigdata.kuningankab.go.id)
Perda Kabupaten Kuningan Nomor 1 Tahun 2024 tentang Pajak Daerah dan Retribusi Daerah	Mengatur retribusi pelayanan PBG, SLF, dan pelayanan bangunan gedung lainnya setelah penerapan sistem PBG. (Database Peraturan . .JDIH BPK)

Tabel 2.1. Perda Terkait Pendirian Bangunan Industri
Sumber: Perancang, 2026

Regulasi Nasional

- UU Nomor 6 Tahun 2023 tentang Penetapan Perppu Cipta Kerja menjadi Undang-Undang.
- PP Nomor 5 Tahun 2021 tentang Perizinan Berusaha Berbasis Risiko.
- PP Nomor 16 Tahun 2021 tentang Peraturan Pelaksanaan UU Bangunan Gedung (menggantikan sistem IMB menjadi PBG dan SLF).
- Permen PUPR Nomor 22 Tahun 2021 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Bangunan Gedung.
- Permen PUPR Nomor 21 Tahun 2021 tentang Penilaian Kinerja Bangunan Gedung.

Persyaratan Teknis Bangunan Industri

Persyaratan	Status Rancangan
Kesesuaian RTRW/RDTR	☐
NIB	☐
KKPR	☐
UKL-UPL/SPPL	☐
PBG	☐
SLF	☐
Jalur evakuasi	☐
APAR	☐
Hydrant	☐
IPAL	☐
TPS Limbah	☐
Drainase	☐
Ventilasi silang	☐
RTH sesuai ketentuan	☐
Akses truk	☐
Parkir	☐
Loading dock	☐
Akses difabel	☐
Pengelolaan air hujan	☐
Pengelolaan limbah	☐

Tabel 2.2. Persyaratan Teknis Bangunan Industri
Sumber: Perancang, 2026

KAJIAN FUNGSI BANGUNAN

Standar Tata Ruang dan Sirkulasi Produksi

Tata ruang pabrik kerajinan harus mengikuti alur produksi agar perpindahan material lebih efisien dan tidak terjadi crossing antara pekerja dan distribusi barang. Sistem layout linear menjadi pola yang paling sesuai karena mengikuti urutan proses mulai dari gudang bahan baku, area produksi, finishing, quality control, packing, hingga loading barang. Menurut Apple (1990), efisiensi layout industri dapat mengurangi waktu perpindahan material hingga 30%.

Selain itu, jalur distribusi material harus lebih lebar dibanding sirkulasi pekerja. Jalur troli dan distribusi barang minimal memiliki lebar 1,5–2 meter, sedangkan jalur pekerja minimal 1,2 meter agar aman dan nyaman digunakan secara bersamaan.

Elemen	Standar Minimum	Fungsi	Referensi
Jalur pekerja	1,2 m	Sirkulasi manusia	SNI Keselamatan Gedung
Jalur troli/material	1,5–2 m	Distribusi barang	Neufert, hlm. 442
Loading area	3–4 m lebar	Bongkar muat	Time Saver Standards
Radius kendaraan	9–12 m	Manuver kendaraan	Neufert
Area kerja manual	4–6 m²/orang	Penganyaman	Neufert

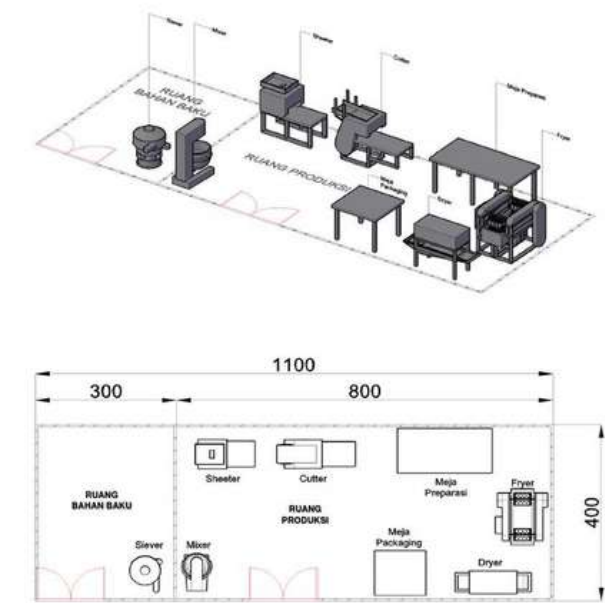
Tabel 2.3. Tabel Standar Tata Ruang dan Sirkulasi
Sumber: Perancang, 2026

Standar Umum Bangunan Pabrik Kerajinan Skala Menengah

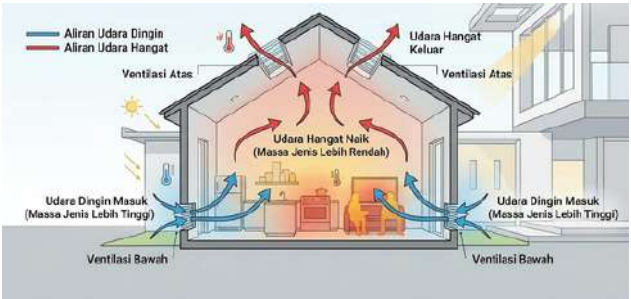
Standar Ruang Produksi Kerajinan Rotan

Area produksi pada pabrik rotan membutuhkan ruang terbuka dengan ventilasi baik karena aktivitas penganyaman dan finishing menghasilkan debu serta bau bahan kimia. Menurut OSHA Industrial Standard, area kerja manual memerlukan ruang ergonomis yang memungkinkan pergerakan tubuh dan penyimpanan alat kerja secara aman.

Bangunan produksi juga membutuhkan tinggi ruang yang cukup agar sirkulasi udara optimal. Neufert menyarankan tinggi ruang industri ringan minimal 4 meter untuk menjaga kenyamanan termal dan fleksibilitas penggunaan ruang.



Gambar 34. Standar Ruang Produksi
Sumber: Perancang, 2026



Gambar 35. Ventilasi Udara
Sumber: M. Ichwanudin

Ruang	Ukuran / Standar	Keterangan	Referensi
Area anyaman	4–6 m²/orang	Aktivitas manual	Neufert
Area perakitan	6–9 m²/orang	Produksi furnitur	Neufert
Finishing area	8–10 m²/orang	Ventilasi khusus	OSHA
Tinggi ruang produksi	Min. 4 m	Ventilasi udara	Neufert
Bukaan alami	≥10% luas lantai	Cahaya & udara	SNI Bangunan Gedung

Tabel 2.4. Tabel Standar Ruang Produksi
Sumber: Perancang, 2026

Standar Kenyamanan dan Keselamatan Kerja

Keselamatan kerja menjadi elemen utama dalam perancangan bangunan industri. Permenaker No. 5 Tahun 2018 menyebutkan bahwa pencahayaan ruang kerja industri minimal berkisar 200–500 lux tergantung jenis aktivitas. Area kerja detail seperti finishing dan quality control membutuhkan pencahayaan lebih tinggi dibanding gudang.

Selain itu, suhu ruang kerja ideal berada pada rentang 24–30°C dengan kelembapan 40–70%. Ventilasi silang dan exhaust sangat penting diterapkan pada area finishing untuk mengurangi paparan bahan kimia dan debu produksi.



Gambar 36. Ruang Produksi Industri Furnitur
Sumber: Perancang, 2026

Elemen	Standar	Fungsi	Referensi
Pencahayaan produksi	200 lux	Kerja umum	Permenaker 5/2018
Finishing/QC	500 lux	Kerja detail	Permenaker 5/2018
Jalur evakuasi	Min. 1,2 m	Keselamatan	SNI Evakuasi
APAR	Tiap 15–20 m	Proteksi kebakaran	NFPA 10
Suhu kerja	24–30°C	Kenyamanan	Permenaker 5/2018
Ventilasi silang	Bukaan 2 sisi	Sirkulasi udara	Lechner

Tabel 2.5. Tabel Standar Kenyamanan dan K3
Sumber: Perancang, 2026

Standar Fasilitas Penunjang dan Representatif

Pada industri kerajinan ekspor, bangunan tidak hanya berfungsi sebagai tempat produksi tetapi juga sebagai sarana representasi bisnis. Oleh karena itu, diperlukan fasilitas publik seperti lobby, showroom, ruang meeting, dan area observasi produksi.

Menurut Neufert (hlm. 168–171), showroom membutuhkan ruang minimal 3–4 m² per orang agar pengunjung dapat bergerak dengan nyaman. Jalur observasi produksi juga harus dipisahkan dari area kerja untuk menjaga keamanan pengunjung.



Gambar 37. Ruang Display dan Galeri
Sumber: Perancang, 2026

Fasilitas	Standar Ukuran	Fungsi	Referensi
Lobby	30–50 m ²	Area penerima	Neufert
Showroom	3–4 m ² /orang	Display produk	Retail Standard
Meeting room	20–30 m ²	Pertemuan buyer	Neufert
Jalur observasi	Min. 1,5 m	Keamanan pengunjung	OSHA
Toilet pekerja	1 unit / 15 pekerja	Sanitasi	Permenaker

Tabel 2.6. Tabel Standar Fasilitas Penunjang
Sumber: Perancang, 2026

Standar Lingkungan dan Pengelolaan Limbah

Konsep industrial ecology menekankan bahwa limbah industri harus dikelola sebagai bagian dari sistem produksi berkelanjutan. Pada industri rotan, limbah padat berupa potongan rotan dapat diolah menjadi produk turunan atau biomassa, sedangkan limbah cair finishing perlu melalui proses IPAL sebelum dibuang.

Selain itu, kawasan pabrik perlu memiliki vegetasi buffer untuk mengurangi debu, panas, dan polusi suara. Regulasi KDH minimal 40% juga mendukung kualitas ekologis kawasan industri skala kecil-menengah.



Gambar 38. IPAL
Sumber: Perancang, 2026

Elemen	Standar	Fungsi	Referensi
KDH	Min. 40%	Ruang hijau	RDTR Kuningan
Vegetasi buffer	Min. 3 m	Filter debu & panas	Landscape Standard
Sumur resapan	Ø1 m, kedalaman 2–3 m	Resapan air	SNI 8456:2017
IPAL sederhana	Wajib	Pengolahan limbah	KLHK
TPS limbah	Area terpisah	Pengelolaan limbah	Permen LH

Tabel 2.7. Tabel Standar Lingkungan Industri
Sumber: Perancang, 2026

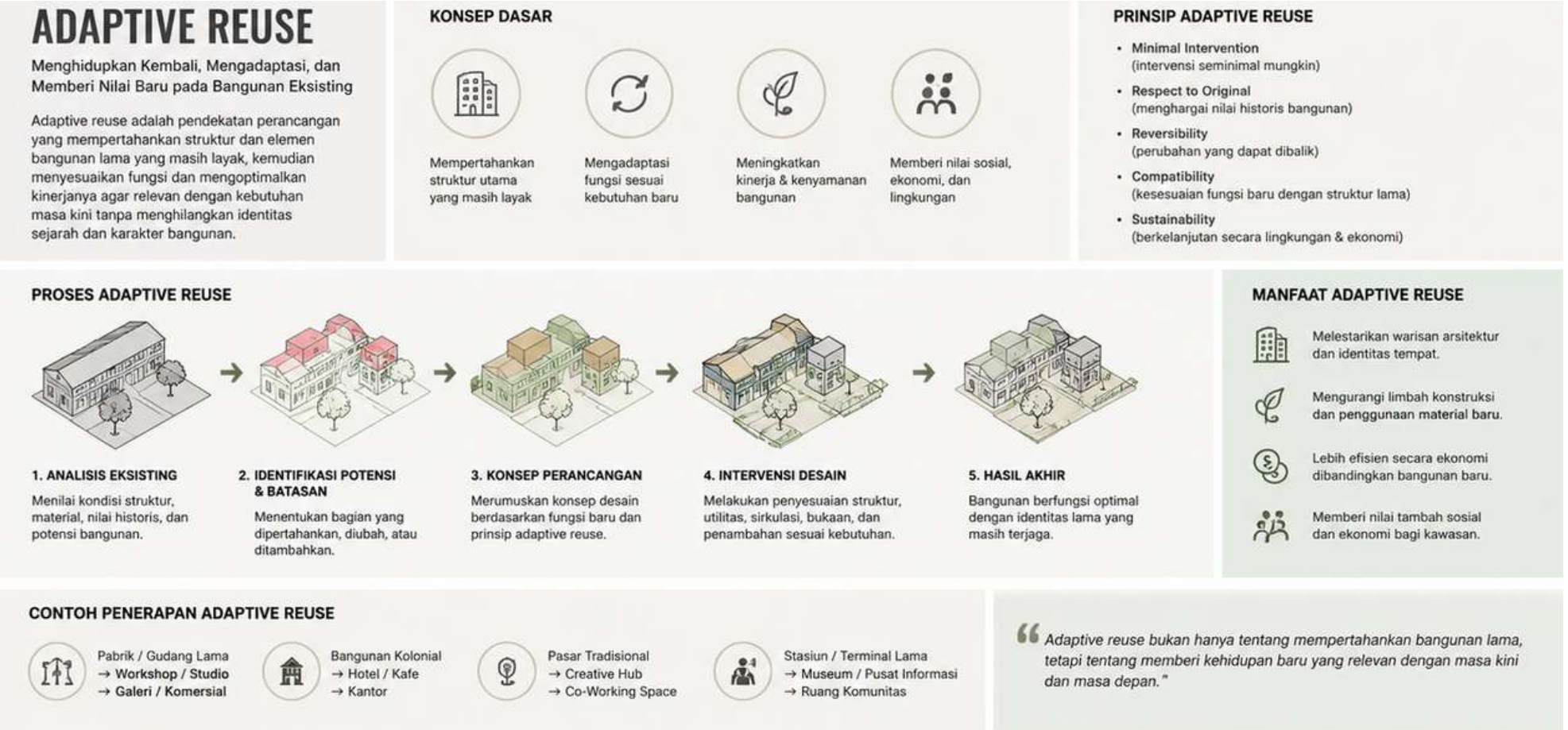
KAJIAN DAN ANALISIS PENDEKATAN RANCANGAN

Adaptive Reuse

Adaptive reuse merupakan pendekatan perancangan yang memanfaatkan kembali bangunan eksisting melalui penyesuaian fungsi baru, peningkatan performa ruang, atau transformasi sebagian tanpa harus melakukan pembongkaran total. Berbeda dengan renovasi biasa yang cenderung memperbaiki kondisi fisik, adaptive reuse berfokus pada pemberian nilai guna baru terhadap bangunan yang telah mengalami penurunan fungsi atau tidak lagi sesuai kebutuhan pengguna.

Menurut **Lanza dan Pendlebury (2022)**, adaptive reuse berkembang dari praktik konservasi bangunan lama menjadi strategi arsitektur kontemporer yang menggabungkan aspek ekonomi, lingkungan, dan sosial. Pendekatan ini semakin penting karena banyak bangunan lama masih memiliki struktur layak, tetapi tidak mampu menjawab kebutuhan aktivitas masa kini. Menurut **Douglas (2006)**, *adaptive reuse* merupakan proses adaptasi bangunan yang sudah ada agar dapat digunakan kembali dengan fungsi yang berbeda,

dengan tetap mempertahankan sebagian besar struktur dan karakter bangunan tersebut. Pendekatan ini memungkinkan bangunan lama tetap produktif dan relevan terhadap kebutuhan baru tanpa harus digantikan oleh pembangunan baru. Selain itu, **Bullen dan Love (2011)** menjelaskan bahwa adaptive reuse dapat memperpanjang siklus hidup bangunan serta mengurangi konsumsi material dan energi yang dibutuhkan dalam pembangunan.



Gambar 39. Infografis Adaptive Reuse
Sumber: Perancang, 2026

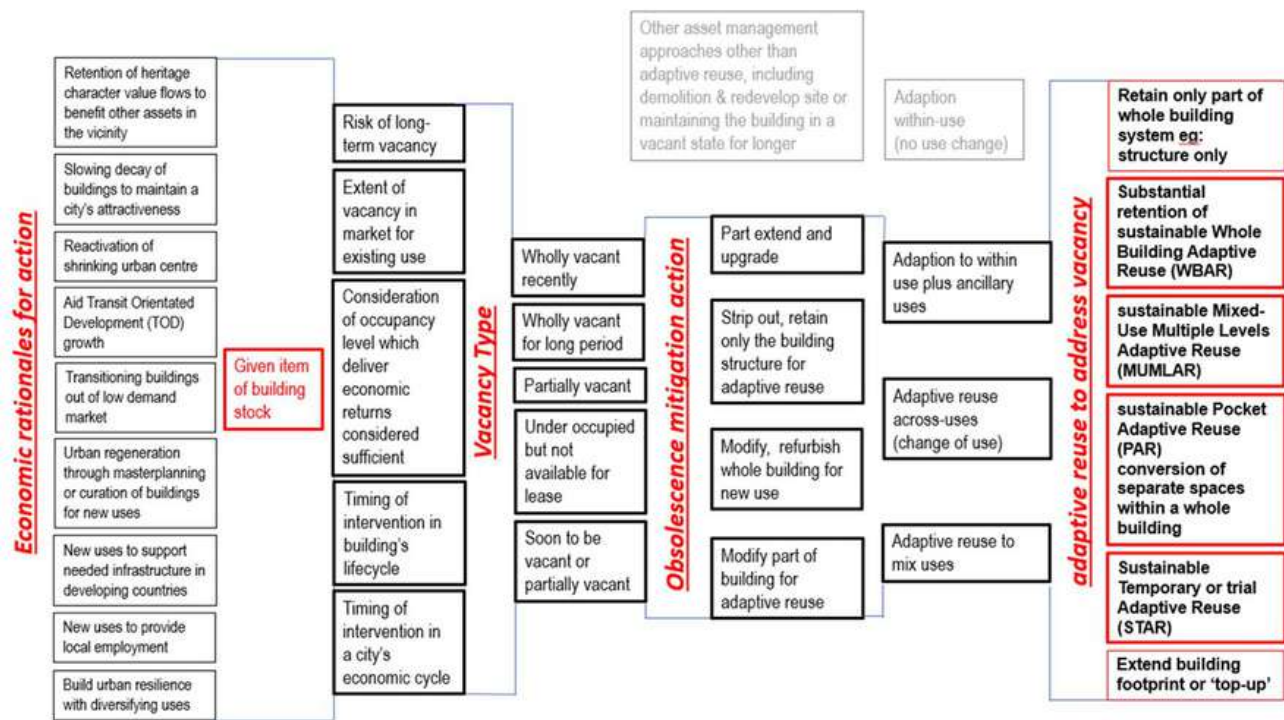
Dalam perspektif keberlanjutan, penggunaan kembali bangunan eksisting dapat mengurangi limbah konstruksi serta memanfaatkan energi yang telah terkandung dalam material bangunan (embodied energy). **Plevoets dan Van Cleempoel (2019)** juga menyatakan bahwa adaptive reuse mampu mempertahankan nilai historis dan identitas kawasan sekaligus memungkinkan bangunan beradaptasi terhadap kebutuhan baru.

Adaptive reuse merupakan pendekatan arsitektur yang berfokus pada pemanfaatan kembali bangunan eksisting melalui adaptasi fungsi dan peningkatan kualitas ruang. Pendekatan ini mendukung pembangunan berkelanjutan melalui efisiensi sumber daya, pengurangan limbah konstruksi, serta pemanfaatan potensi bangunan yang telah ada.

Dalam perancangan ini, bangunan eksisting sebelumnya berfungsi sebagai tempat produksi beras, sehingga tata ruang, pencahayaan, dan sirkulasinya tidak lagi sesuai dengan kebutuhan industri kerajinan rotan. Oleh karena itu, *adaptive reuse* menjadi pendekatan yang relevan karena memungkinkan transformasi bangunan lama menjadi fasilitas produksi baru tanpa menghilangkan potensi struktur yang masih dapat dimanfaatkan.

Elemen dasar dalam Adaptive Reuse

Keberhasilan *adaptive reuse* sangat ditentukan oleh kemampuan membaca kondisi eksisting bangunan secara menyeluruh sebelum intervensi desain dilakukan. **Douglas (2006)** menjelaskan bahwa proses adaptasi bangunan harus diawali dengan evaluasi komponen fisik bangunan, performa teknis, kelayakan struktur, dan kapasitas ruang terhadap fungsi baru. **Plevoets dan Van Cleempoel (2019)** menambahkan bahwa *adaptive reuse* memerlukan pendekatan selektif, yaitu menentukan elemen mana yang dipertahankan, ditingkatkan, atau diganti berdasarkan nilai teknis dan potensi spasialnya. Sementara **Zhang, Ali, dan Abidin (2025)** menegaskan bahwa fleksibilitas elemen bangunan eksisting merupakan faktor utama keberhasilan reuse karena berkaitan dengan biaya, keamanan, dan efektivitas transformasi fungsi.



Gambar 40. Elemen Dasar Adaptive Reuse
Sumber: Perancang, 2026

Struktur Bangunan

Struktur bangunan merupakan elemen utama yang harus dinilai pertama kali dalam *adaptive reuse* karena menentukan keamanan, umur bangunan, dan kemungkinan perubahan fungsi. **Douglas (2006)** menyatakan bahwa struktur eksisting yang masih layak sebaiknya dipertahankan karena menjadi komponen terbesar dalam penghematan biaya konstruksi dan embodied energy. Menurut **Bullen dan Love (2011)**, pemanfaatan struktur lama dapat mengurangi kebutuhan material baru sekaligus menekan limbah pembongkaran. Sementara **Cantell (2005)** menjelaskan bahwa bangunan industri lama umumnya memiliki struktur yang relatif kuat karena dirancang untuk beban produksi, sehingga berpotensi tinggi untuk diadaptasi. Pada perancangan ini, pendekatan *adaptive reuse* dapat dimulai dengan audit struktur kolom, balok, rangka atap, pondasi, dan kondisi lantai kerja. Jika struktur utama masih stabil, maka sistem struktur dipertahankan dan hanya diperkuat pada titik tertentu. Hal ini lebih efisien dibanding membangun ulang seluruh bangunan.

Tata Ruang Internal

Tata ruang menjadi elemen penting karena bangunan lama sering tidak lagi sesuai dengan kebutuhan aktivitas baru. **Armstrong, Wilkinson, dan Cilliers (2023)** menjelaskan bahwa banyak bangunan tidak produktif bukan karena rusak, tetapi karena konfigurasi ruangnya sudah usang. **Douglas (2006)** menegaskan bahwa reorganisasi ruang adalah inti dari *building adaptation*, terutama ketika fungsi baru memerlukan pola kerja berbeda. **Muther (1973)** dalam teori *Systematic Layout Planning* menyebut bahwa tata letak ruang produksi harus mengikuti hubungan kedekatan aktivitas, urutan proses kerja, dan efisiensi perpindahan material. Pada perancangan ini, tata ruang bekas produksi beras kemungkinan tidak mendukung alur produksi rotan yang meliputi penyimpanan bahan baku, perendaman, pembentukan, pengeringan, finishing, packing, dan distribusi. Oleh karena itu, *adaptive reuse* harus menata ulang ruang agar alur kerja linear dan efisien.

Selubung Bangunan (Building Envelope)

Selubung bangunan meliputi dinding, fasad, atap, jendela, ventilasi, dan bukaan lain yang mempengaruhi pencahayaan, kenyamanan termal, serta citra bangunan. **Lechner (2015)** menjelaskan bahwa peningkatan performa *envelope* merupakan strategi utama dalam bangunan tropis untuk mengurangi panas berlebih dan meningkatkan ventilasi alami. **Plevoets dan Van Cleempoel (2019)** menyebut bahwa perubahan fasad pada *adaptive reuse* sering menjadi media ekspresi identitas baru tanpa menghilangkan karakter lama. Menurut **Ching (2014)**, bukaan dan selubung bangunan juga berperan penting dalam hubungan ruang dalam dan luar. Pada perancangan ini, kondisi ruang yang gelap dan sirkulasi udara kurang baik menunjukkan bahwa elemen *envelope* perlu ditingkatkan. Penambahan skylight, ventilasi silang, bukaan lebar, serta shading menjadi pendekatan penting.

Sistem Sirkulasi dan Akses

Sirkulasi merupakan elemen penting karena menyangkut efisiensi kerja dan keselamatan pengguna. **Ching (2014)** menjelaskan bahwa sirkulasi adalah penghubung utama antar ruang dan harus dirancang jelas, langsung, dan logis. **Neufert (2012)** menambahkan bahwa bangunan industri memerlukan pemisahan jalur pekerja, material, kendaraan, dan pengunjug agar aktivitas tidak saling mengganggu. **Armstrong et al. (2023)** juga menyoroti pentingnya aksesibilitas sebagai bagian dari reuse bangunan modern. Pada perancangan ini, tapak berkontur dan bangunan lama kemungkinan memiliki akses terbatas sehingga perlu penataan ulang jalur distribusi dan perpindahan pekerja.

Utilitas Bangunan

Utilitas meliputi sistem listrik, air bersih, sanitasi, drainase, proteksi kebakaran, dan pengolahan limbah. **Douglas (2006)** menyebut bahwa upgrade utilitas adalah kebutuhan utama dalam hampir semua proyek adaptive reuse karena sistem lama umumnya tidak sesuai standar baru. **Bullen dan Love (2011)** menjelaskan bahwa peningkatan utilitas menentukan keberhasilan operasional bangunan hasil reuse. Menurut **Kibert (2016)**, sistem utilitas modern juga harus mempertimbangkan efisiensi energi dan dampak lingkungan. Pada perancangan ini, utilitas sangat penting karena terdapat proses perendaman rotan, penggunaan oven, limbah cair, dan kebutuhan listrik produksi. Oleh karena itu, utilitas eksisting perlu ditingkatkan secara menyeluruh.

Nilai Visual dan Identitas Bangunan

Adaptive reuse tidak hanya menyelesaikan fungsi teknis, tetapi juga membangun identitas baru. **Plevoets dan Van Cleempoel (2019)** menyebut bahwa transformasi visual dapat memberi narasi baru tanpa menghapus jejak bangunan lama. **Lanza dan Pendlebury (2022)** menjelaskan bahwa identitas baru hasil *reuse* sering menjadi nilai tambah ekonomi dan sosial. **Ching (2014)** menambahkan bahwa ekspresi bentuk dan material mempengaruhi persepsi kualitas bangunan. Pada perancangan ini, bangunan perlu tampil representatif karena sering dikunjungi *buyer* ekspor. Oleh sebab itu, citra industri rajinjin perlu ditampilkan melalui material alami, fasad terbuka, dan showroom profesional.



Gambar 41. Sistem Terintegrasi dan Berkelanjutan
Sumber: Perancang, 2026

Gambar 42. Sistem Sirkulasi dan Akses
Sumber: Neufert, 2012

Tingkatan Intervensi dalam Adaptive Reuse

Dalam pendekatan *adaptive reuse*, tingkat intervensi menjadi aspek penting karena menentukan sejauh mana bangunan eksisting diubah agar sesuai dengan fungsi baru. Tidak semua bangunan memerlukan perubahan total; sebagian cukup diperbaiki, sementara yang lain membutuhkan transformasi besar. **Douglas (2006)** menjelaskan bahwa adaptasi bangunan berada dalam spektrum mulai dari perawatan sederhana hingga rekonstruksi menyeluruh, tergantung kondisi fisik bangunan, umur pakai, kapasitas struktur, dan kebutuhan fungsi baru. **Plevoets dan Van Cleempoel (2019)** menambahkan bahwa tingkat intervensi harus mempertimbangkan keseimbangan antara nilai bangunan lama dan kebutuhan kontemporer, sehingga perubahan tidak berlebihan namun tetap efektif.



Gambar 43. *Compatible Contrass*
Sumber: Insertion



Gambar 44. *Matching*
Sumber: Insertation



Gambar 45. *Contrasting*
Sumber: Insertation

Intervensi Ringan (Minor Intervention)

Intervensi ringan adalah perubahan terbatas yang dilakukan tanpa mengubah struktur utama maupun konfigurasi ruang secara signifikan. Tindakan ini biasanya berupa pengecatan ulang, penggantian material finishing, peningkatan pencahayaan, penataan furnitur, dan pembaruan utilitas minor. **Douglas (2006)** menyebut kategori ini sebagai *refurbishment*, yaitu peningkatan kualitas bangunan agar tetap layak digunakan tanpa perubahan besar. **Cantell (2005)** menjelaskan bahwa intervensi ringan cocok diterapkan pada bangunan yang secara fungsi masih relevan dan hanya mengalami penurunan kualitas fisik. Pada konteks bangunan industri, intervensi ringan sering dilakukan ketika layout produksi masih sesuai dan struktur bangunan masih optimal. Misalnya, penambahan lampu, ventilasi baru, atau pengecatan area kerja.

Intervensi Sedang (Moderate Intervention)

Intervensi sedang adalah perubahan yang mempertahankan struktur utama bangunan, namun melakukan penataan ulang ruang, peningkatan performa teknis, penambahan elemen baru, dan modifikasi sebagian selubung bangunan. **Plevoets dan Van Cleempoel (2019)** menyebut pendekatan ini sebagai bentuk adaptasi paling umum karena mampu menghasilkan fungsi baru tanpa kehilangan nilai bangunan lama. **Douglas (2006)** menjelaskan bahwa intervensi sedang biasanya meliputi perubahan partisi, perbaikan sistem utilitas, penambahan bukaan, serta reorganisasi sirkulasi. **Zhang, Ali, dan Abidin (2025)** menambahkan bahwa intervensi sedang paling efisien pada bangunan yang struktur dasarnya masih layak, namun memerlukan penyesuaian signifikan agar sesuai standar baru. Pada bangunan industri, pendekatan ini banyak diterapkan karena struktur lama sering masih kuat tetapi layout produksi perlu diperbarui.

Intervensi Berat (Major Intervention)

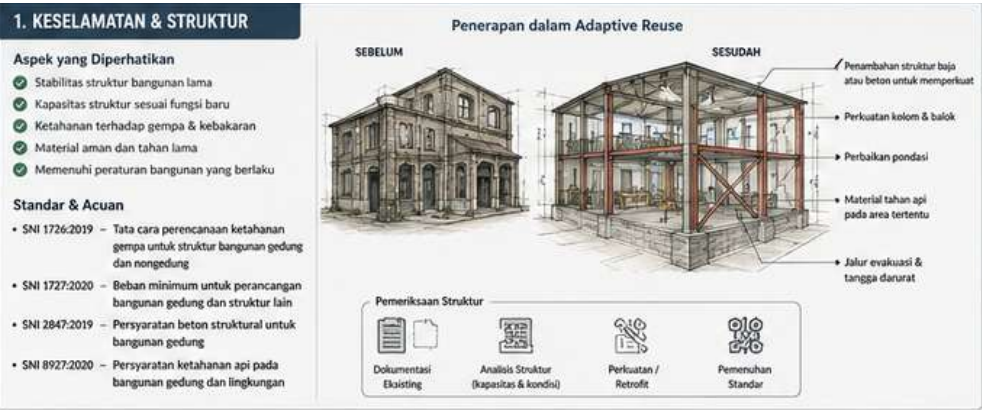
Intervensi berat adalah perubahan besar yang melibatkan pembongkaran sebagian struktur utama, perluasan massa bangunan, penambahan lantai, atau rekonstruksi besar. **Douglas (2006)** menyebut kategori ini sebagai *conversion with substantial reconstruction*, yaitu adaptasi yang mendekati pembangunan baru. **Bullen dan Love (2011)** menjelaskan bahwa intervensi berat umumnya dipilih ketika bangunan lama sangat rusak, kapasitasnya jauh dari kebutuhan baru, atau tidak memenuhi standar keselamatan dasar. **Cantell (2005)** menambahkan bahwa pada beberapa kasus bangunan industri tua, intervensi berat dilakukan ketika hanya rangka utama yang masih dapat dipertahankan, sementara bagian lain harus dibangun ulang.

Standar yang Dapat Diterapkan dalam Adaptive Reuse

Pendekatan *adaptive reuse* tidak hanya berfokus pada mempertahankan bangunan lama, tetapi juga memastikan bahwa bangunan hasil transformasi mampu memenuhi standar teknis, keselamatan, kenyamanan, dan operasional sesuai fungsi baru. **Douglas (2006)** menjelaskan bahwa bangunan eksisting yang diadaptasi harus dievaluasi berdasarkan standar kontemporer agar layak digunakan kembali. **Bullen dan Love (2011)** menambahkan bahwa keberhasilan adaptive reuse sangat ditentukan oleh kemampuan bangunan memenuhi regulasi baru tanpa kehilangan nilai eksisting.

Standar Struktur dan Keselamatan

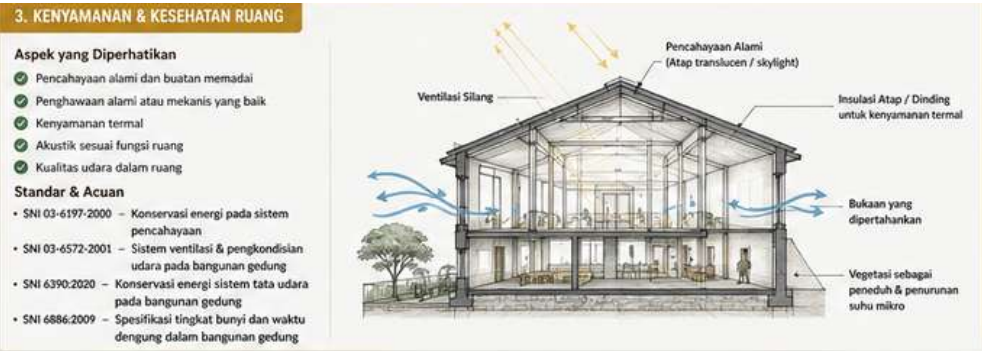
Struktur bangunan eksisting harus dinilai terhadap kekuatan, kestabilan, dan kemampuan menerima beban baru. Menurut **SNI 1727:2020**, perubahan fungsi bangunan dapat menyebabkan perubahan beban hidup, beban penyimpanan, maupun beban peralatan produksi sehingga perlu evaluasi struktur ulang. **Ching (2014)** menyebut bahwa sistem struktur harus mampu menjamin keselamatan sekaligus fleksibilitas ruang. Selain itu, keselamatan kebakaran wajib diperhatikan melalui jalur evakuasi, alat pemadam, dan akses keluar darurat. Pada perancangan ini, area produksi dan gudang berpotensi memiliki risiko kebakaran dari proses oven, bahan *finishing*, dan penyimpanan material, sehingga sistem proteksi kebakaran sangat penting.



Gambar 46. Standar Struktur dan Keselamatan
Sumber: Perancang, 2026

Standar Tata Ruang Industri dan Produksi

Muther (1973) dalam *Systematic Layout Planning* menjelaskan bahwa tata letak produksi harus mengikuti hubungan aktivitas, urutan proses, dan minimisasi perpindahan material. **Neufert (2012)** menambahkan bahwa area kerja industri memerlukan ruang gerak pekerja, jalur material, dan ruang servis yang jelas. Untuk perancangan ini, tata ruang harus memisahkan area bahan baku, perendaman, perakitan, finishing, gudang, dan ruang pengunjung agar alur kerja efisien serta aman.



Gambar 47. Standar Tata Ruang Industri dan Produksi
Sumber: Perancang, 2026

Standar Lingkungan dan Utilitas

Bangunan industri yang diadaptasi wajib memenuhi standar sanitasi, drainase, air bersih, dan pengolahan limbah. **Kibert (2016)** menegaskan bahwa bangunan berkelanjutan harus mengelola air, energi, dan limbah secara efisien. **PP No. 22 Tahun 2021** mengatur bahwa limbah cair usaha harus diolah sebelum dibuang ke lingkungan. Pada perancangan ini, limbah air rendaman rotan dan sisa pembakaran perlu ditangani melalui sistem IPAL sederhana, area kompos/daur ulang, serta drainase tapak yang baik.



Gambar 48. Standar Lingkungan dan Utilitas
Sumber: Perancang, 2026

Gudang Bahan Baku

Gudang bahan baku harus kering, memiliki ventilasi alami, tinggi ruang minimum 4 m, dan lorong penyimpanan minimal 1,5 m agar sirkulasi material aman.

Area Produksi Anyaman

Area produksi anyaman harus menyediakan ruang kerja 4–6 m² per pekerja dengan pencahayaan minimum 200 lux dan ventilasi silang.

Oven

Proses ini dilakukan untuk pewarnaan dan pengawetan produk menggunakan belerang.

Area Finishing

Area finishing harus terpisah, memiliki exhaust fan 8–10 ACH, pencahayaan minimum 500 lux, dan material tahan api.



Gambar 33. Elemen Pabrik Rattan
Sumber: Dokumentasi Perancang, 2026

Bak Perendaman Rotan

Bak ini memiliki ukuran 3x1x1,5 m. Suplai air untuk mengisi bak berasal dari mata air yang terus mengalir.

Area Perakitan

Area perakitan furnitur harus memiliki ruang kerja 6–9 m² per pekerja dengan jarak antar meja minimum 1,2 m.

Area Jemur

Area jemur harus semi terbuka, mendapat sinar matahari langsung, dan berkapasitas minimal 10% produksi harian.

Loading Dock

Loading dock harus memiliki akses langsung kendaraan logistik dengan tinggi dock ideal 1,1–1,2 m.

KAJIAN DAN ANALISIS PENDEKATAN RANCANGAN

Industrial Ecology



Gambar 49. Infografis Industrial Ecology
Sumber: Perancang, 2026

Industrial ecology merupakan pendekatan yang memandang sistem industri sebagai bagian dari ekosistem yang lebih luas. Konsep ini menekankan pentingnya pengelolaan aliran material, energi, dan limbah secara efisien agar aktivitas industri dapat berjalan selaras dengan lingkungan. *Industrial Ecology* merupakan pendekatan yang memandang sistem industri seperti ekosistem alam, di mana aliran material, energi, air, dan limbah dirancang agar bersifat sirkular, saling terhubung, dan minim residu. Berbeda dengan sistem linear *take-make-dispose*, *industrial ecology* menekankan efisiensi sumber daya serta pemanfaatan limbah sebagai input proses lain. Studi terbaru menjelaskan bahwa *Industrial Ecology* tetap menjadi kerangka penting dalam transisi menuju ekonomi sirkular karena berfokus pada optimasi sistem industri dan koordinasi antar pelaku usaha.

Konsep *industrial ecology* pertama kali diperkenalkan oleh **Frosch dan Gallopoulos (1989)** yang menyatakan bahwa sistem industri seharusnya bekerja menyerupai ekosistem alami. Dalam ekosistem alam, tidak terdapat konsep limbah karena sisa dari suatu proses dapat menjadi sumber daya bagi proses lainnya. Prinsip ini kemudian diterapkan dalam sistem industri dengan tujuan mengurangi dampak lingkungan dan meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya.

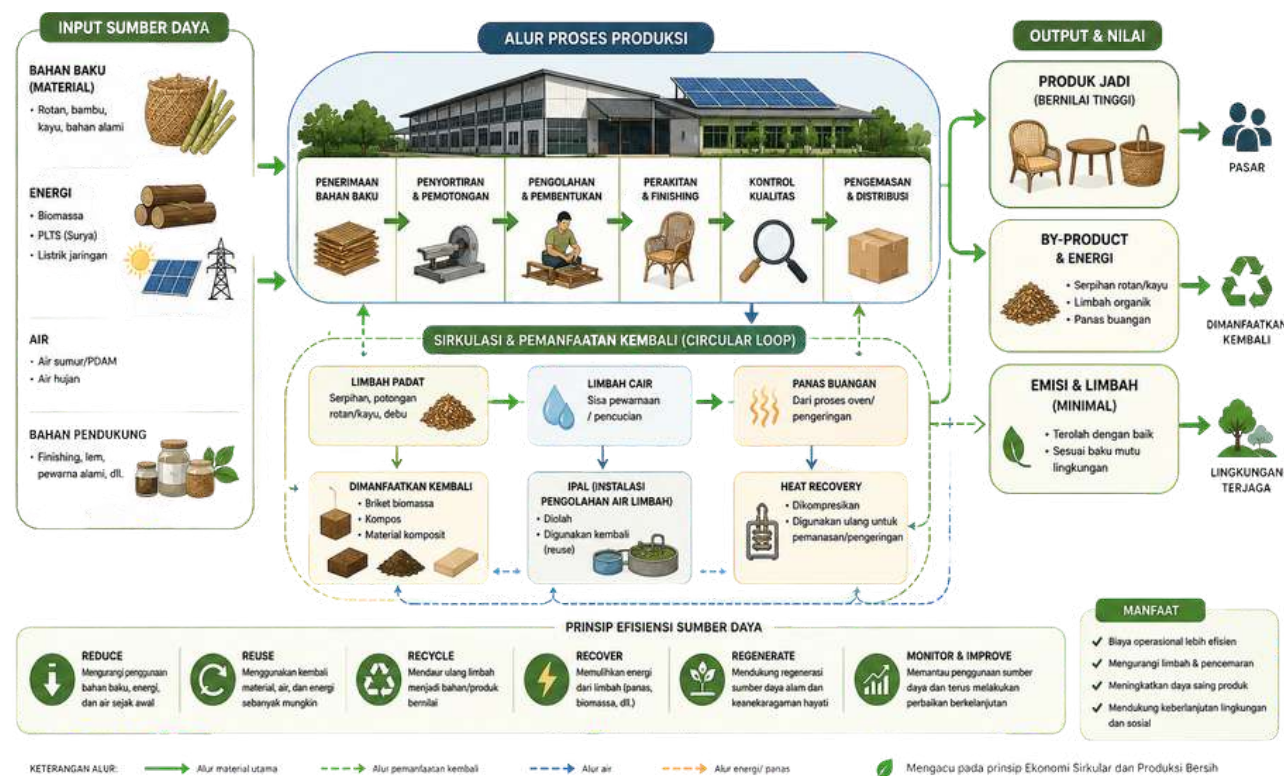
Menurut Graedel dan Allenby (2010), *industrial ecology* mempelajari aliran material dan energi dalam sistem industri untuk meningkatkan efisiensi serta mengurangi dampak lingkungan.

Salah satu konsep penting dalam pendekatan ini adalah *industrial symbiosis*, yaitu kerja sama antar aktivitas industri dalam memanfaatkan limbah atau produk samping dari suatu proses sebagai input bagi proses lain (**Chertow, 2007**).

Zaman (2026) menyebut *Industrial Ecology* paling aplikatif untuk kawasan industri dan rantai pasok karena menitikberatkan pada aliran material dan energi antar unit produksi. **Cutaia et al. (2019)** menambahkan bahwa *Industrial Ecology* berkembang melalui konsep *industrial symbiosis*, yaitu pertukaran material, energi, air, dan produk samping antar entitas industri. **Kazakova dan Lee (2022)** menegaskan bahwa manufaktur berkelanjutan saat ini membutuhkan integrasi desain, material, produksi, dan manajemen organisasi dalam satu siklus nilai.

Prinsip Material Flow dan Efisiensi Sumber Daya

Salah satu fondasi utama *industrial ecology* adalah pemahaman terhadap material flow, yaitu bagaimana bahan baku masuk ke sistem produksi, diproses menjadi produk, menghasilkan residu, lalu keluar sebagai limbah, emisi, atau material sekunder. Dalam pendekatan ini, industri tidak dipandang sebagai proses tunggal, tetapi sebagai jaringan aliran sumber daya yang harus dioptimalkan. Graedel dan Allenby menegaskan bahwa *industrial ecology* meniru ekosistem alam, di mana material terus bersirkulasi dan limbah satu proses menjadi input bagi proses lain. Konsep ini kemudian berkembang menjadi dasar pengukuran efisiensi industri modern melalui *Material Flow Analysis* (MFA), *Substance Flow Analysis* (SFA), dan *Life Cycle Thinking*. Menurut de Jesus dan Mendonça (2018), efisiensi sumber daya dalam *industrial ecology* bertujuan mempertahankan nilai material selama mungkin melalui penggunaan ulang, remanufaktur, daur ulang, dan pengurangan kehilangan material sejak tahap desain. Zaman (2026) menjelaskan bahwa sistem industri linear menyebabkan ekstraksi sumber daya tinggi dan akumulasi limbah, sedangkan sistem sirkular menekan kehilangan material melalui optimasi aliran sumber daya. Sementara itu, Geissdoerfer et al. (2017) menyatakan bahwa transisi menuju ekonomi sirkular membutuhkan desain proses yang meminimalkan virgin material input dan memaksimalkan secondary material loops.



Gambar 50. Prinsip Material Flow dan Efisiensi Sumber Daya
Sumber: Perancang, 2026

Material Flow Analysis (MFA)

Material Flow Analysis adalah metode untuk memetakan jumlah, jenis, dan arah perpindahan material dalam sistem industri. Brunner dan Rechberger menjelaskan bahwa MFA membantu mengidentifikasi titik kehilangan material, inefisiensi proses, dan peluang pemanfaatan ulang. Studi terbaru oleh Pauliuk (2018) menambahkan bahwa MFA sangat penting untuk perancangan industri skala bangunan maupun kawasan karena mampu memvisualkan hubungan antara input dan output sumber daya.

Prinsip Reduce, Reuse, Recycle dalam Produksi Rotan

Industrial ecology menerapkan hirarki efisiensi material: *reduce, reuse, lalu recycle*. Allwood et al. (2019) menjelaskan bahwa pengurangan material sejak awal proses jauh lebih efektif dibanding daur ulang di akhir proses. de Jesus dan Mendonça (2018) juga menekankan bahwa mempertahankan nilai material melalui penggunaan ulang lebih baik daripada mengolahnya kembali menjadi material kualitas rendah.

Efisiensi Tata Letak terhadap Aliran Material

Muther (1973) dalam *Systematic Layout Planning* menjelaskan bahwa tata letak produksi yang buruk menyebabkan pemborosan waktu, tenaga, dan biaya perpindahan material. Dalam perspektif *industrial ecology*, perpindahan material yang berlebihan juga berarti konsumsi energi dan kehilangan produktivitas. Studi oleh Yuan et al. (2020) menunjukkan bahwa optimasi layout pabrik dapat menurunkan konsumsi energi logistik internal serta meningkatkan output produksi. Pada perancangan ini, jika bahan baku harus bolak-balik melewati ruang lain, maka efisiensi rendah dan risiko kerusakan meningkat.

Pengolahan Limbah dan Konsep Waste-to-Value

Salah satu prinsip utama *industrial ecology* adalah mengubah paradigma limbah dari “residu yang dibuang” menjadi “sumber daya yang masih memiliki nilai”. Dalam sistem industri konvensional, limbah dianggap hasil akhir proses produksi yang harus dikeluarkan dari sistem. Sebaliknya, *industrial ecology* memandang limbah sebagai material sekunder yang masih dapat dimanfaatkan kembali melalui pemrosesan, penggunaan ulang, daur ulang, atau integrasi dengan proses lain. **Graedel dan Allenby** menjelaskan bahwa seperti ekosistem alam, keluaran satu proses idealnya menjadi masukan bagi proses lain sehingga tidak ada material yang benar-benar terbuang. Menurut Zaman (2026), pendekatan waste-to-value merupakan evolusi penting *industrial ecology* karena menekankan retensi nilai material, bukan sekadar pengurangan volume sampah. Cutaia et al. (2019) menambahkan bahwa pengelolaan limbah berbasis *industrial ecology* terbukti meningkatkan efisiensi ekonomi melalui *industrial symbiosis*, yaitu pemanfaatan produk samping antar pelaku usaha. Sementara itu, Kazakova dan Lee (2022) menegaskan bahwa manufaktur berkelanjutan harus memasukkan sistem pemulihan limbah sebagai bagian dari model operasional, bukan hanya aktivitas tambahan di akhir proses.



Gambar 51. Pengolahan Limbah dan Konsep Waste-to-Value
Sumber: Perancang, 2026

Hierarki Pengelolaan Limbah dalam *Industrial Ecology*

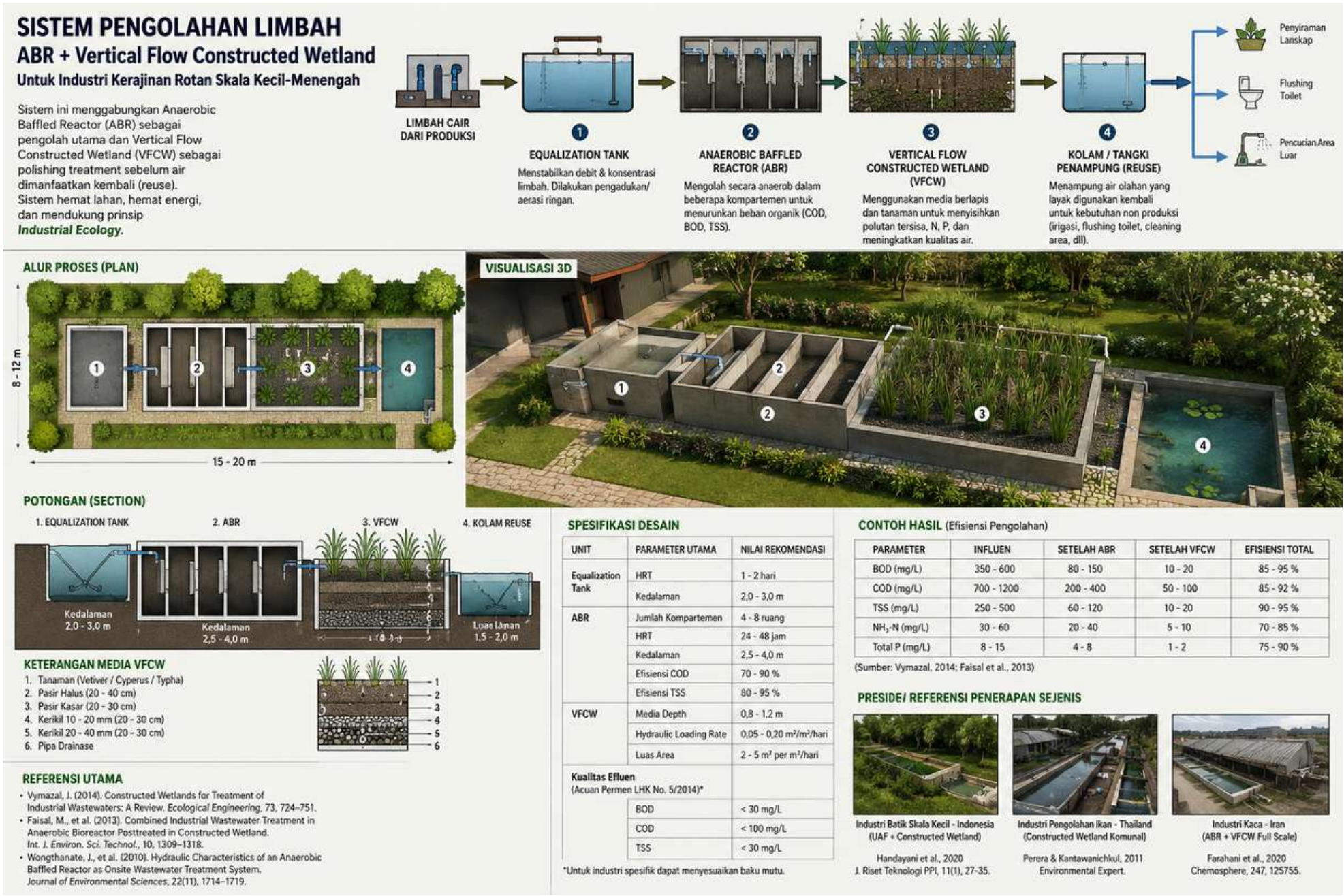
Pendekatan *industrial ecology* menerapkan hierarki pengelolaan limbah, yaitu *prevention*, *reduction*, *reuse*, *recycling*, *recovery*, dan terakhir disposal. **European Environment Agency (2020)** menjelaskan bahwa pencegahan limbah di sumber merupakan strategi paling efektif karena mengurangi kebutuhan penanganan di tahap akhir. **Kirchherr et al. (2018)** juga menekankan bahwa *reuse* dan *recovery* mempertahankan nilai ekonomi material lebih tinggi dibanding pembuangan.

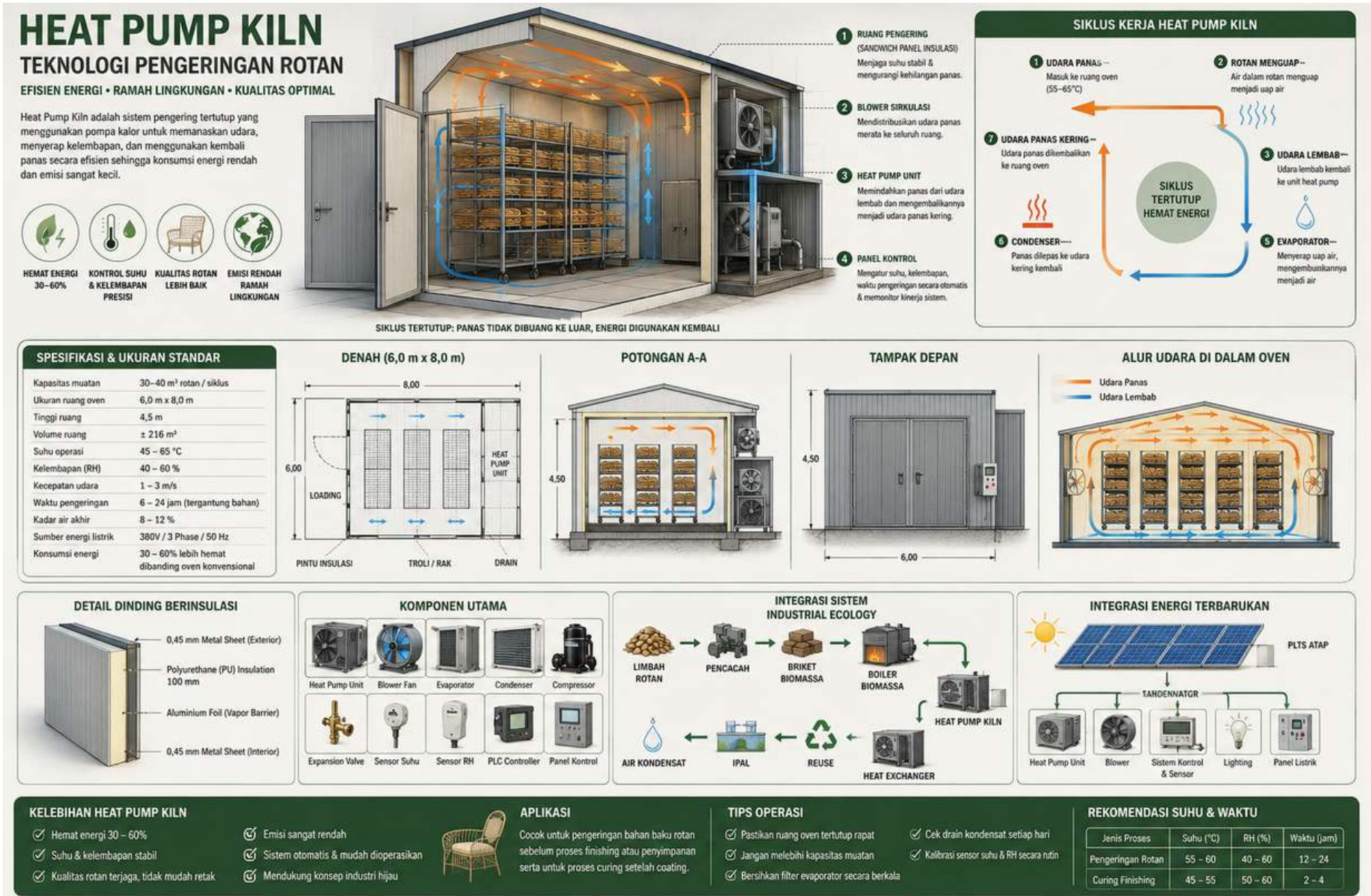
Waste-to-Value melalui *Industrial Symbiosis*

Industrial ecology mendorong limbah satu industri menjadi input industri lain. Konsep ini disebut *industrial symbiosis*. **Cutaia et al. (2019)** menjelaskan bahwa simbiosis industri meningkatkan efisiensi regional karena mengurangi biaya bahan baku dan limbah. **Chertow (2018)** menambahkan bahwa keberhasilan simbiosis bergantung pada kedekatan geografis, logistik, dan kesesuaian material.

Indikator Keberhasilan Sistem Limbah

Menurut **OECD (2022)**, keberhasilan pengelolaan limbah sirkular dapat diukur melalui penurunan limbah ke TPA, peningkatan reuse material, dan efisiensi biaya operasional. **Kazakova dan Lee (2022)** menambahkan bahwa indikator manufaktur berkelanjutan juga mencakup citra merek dan nilai pasar produk hijau.





Kontur Tapak dan *Industrial Ecology Landscape*

Salah satu perkembangan penting dalam *industrial ecology* adalah perluasan skala kajian dari proses produksi internal menuju hubungan antara bangunan, tapak, lanskap, dan sistem ekologis sekitarnya. Jika pada tahap awal *industrial ecology* berfokus pada aliran material dan energi di dalam industri, pendekatan kontemporer menempatkan tapak sebagai bagian dari sistem produksi yang aktif. Dengan demikian, topografi, air hujan, vegetasi, arah angin, drainase alami, dan hubungan spasial dengan lingkungan sekitar harus diperlakukan sebagai sumber daya ekologis, bukan hambatan pembangunan. **Erkman (2018)** menjelaskan bahwa *industrial ecology* modern menuntut integrasi antara sistem industri dan sistem alam melalui desain berbasis wilayah. Zaman (2026) menambahkan bahwa efektivitas *industrial ecology* meningkat ketika diterapkan pada skala kawasan karena memungkinkan optimasi sumber daya lintas tapak. Cutaia et al. (2019) juga menegaskan bahwa desain kawasan industri berkelanjutan perlu memperhatikan kondisi lahan, infrastruktur bersama, serta kapasitas lingkungan lokal.



Gambar 54. Kontur Tapak dan Industrial Ecology Landscape
Sumber: Perancang, 2026

Prinsip Bekerja dengan Topografi (*Design with the Land*)

McHarg menekankan bahwa perancangan sebaiknya mengikuti logika alamiah tapak, bukan memaksakan bentuk buatan yang merusak sistem ekologis. Prinsip ini banyak digunakan kembali dalam desain berkelanjutan modern. **Spirn (2019)** menyebut bahwa lanskap memiliki “struktur tersembunyi” seperti aliran air, tanah, dan kontur yang harus dibaca sebelum pembangunan dilakukan.

Kontur sebagai Sistem Drainase dan Manajemen Air

Industrial ecology memandang air hujan sebagai sumber daya, bukan limpasan yang harus dibuang secepat mungkin. **Fletcher et al. (2015)** menjelaskan bahwa pendekatan *Water Sensitive Design* menempatkan topografi sebagai dasar pengelolaan limpasan, retensi, infiltrasi, dan pemanfaatan ulang air hujan. **UNEP (2021)** menambahkan bahwa industri masa depan harus mengintegrasikan sistem air sirkular sejak skala tapak.

Kontur, Stabilitas Lereng, dan Konservasi Tanah

Pembangunan pada lahan miring memerlukan perhatian terhadap erosi, longsor, dan stabilitas tanah. **FAO (2020)** menjelaskan bahwa perubahan tutupan tanah dan pemotongan lereng meningkatkan risiko degradasi lahan. Karena itu, pendekatan *industrial ecology* mendorong intervensi minimum dan penggunaan teknik konservasi alami.

KAJIAN PRESEDEN PERANCANGAN

Adaptive Reuse

Esrawe Studio Office / Esrawe Studio

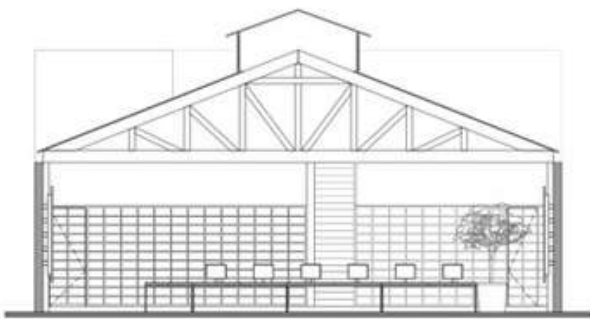
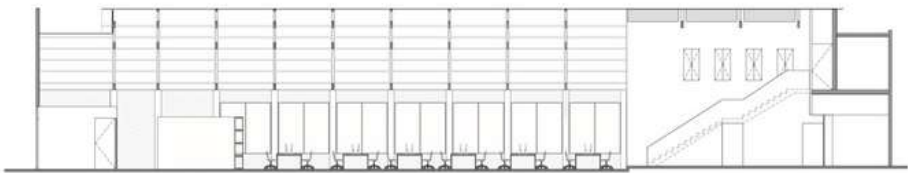
Esrawe Studio merupakan firma desain yang didirikan oleh Héctor Esrawe pada tahun 2003. Seiring dengan perkembangan dan peningkatan skala operasional, studio ini beberapa kali berpindah lokasi sebelum akhirnya menempati sebuah bangunan gudang lama yang memiliki karakter tipologi unik dan berbeda dari bangunan di sekitarnya. Ruang atelier yang luas memberikan fleksibilitas bagi studio untuk mendukung ekspansi kegiatan sekaligus menyediakan area khusus bagi pengembangan proyek-proyek eksperimental dan pameran konsep desain. Pada Mei 2019, Esrawe Studio kembali berpindah ke lokasi baru yang berada di kawasan Roma Norte, Kota Meksiko. Fasilitas kerja tersebut menempati sebuah bekas gedung dansa yang dibangun pada sekitar dekade 1950-an. Kawasan Roma Norte sendiri dikenal sebagai salah satu pusat aktivitas kreatif di Kota Meksiko, dengan keberadaan berbagai galeri seni, kafe, restoran, serta ruang publik yang mendukung terciptanya lingkungan kerja yang dinamis dan inspiratif.

Arsitek: Esrawe Studio
Lokasi: Roma Norte, Meksiko
Luas: 6082 m2
Tahun: 2019

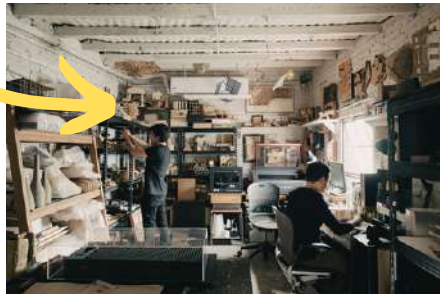
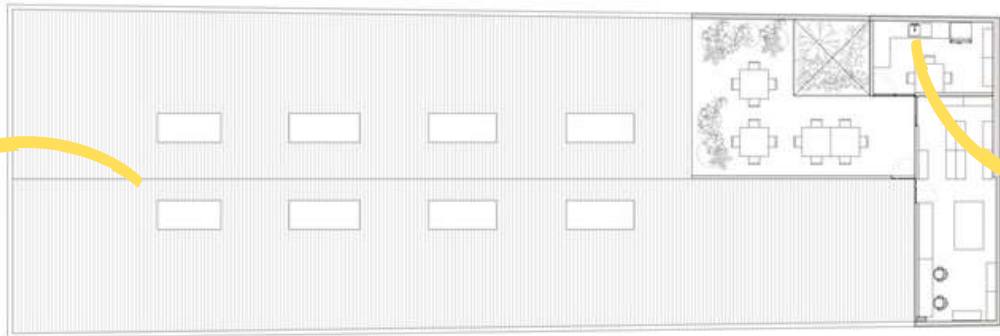
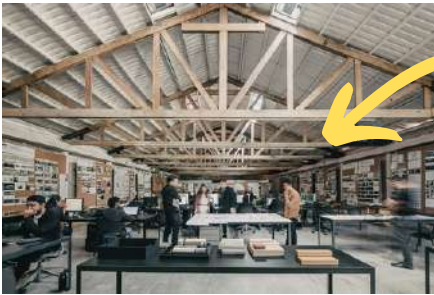
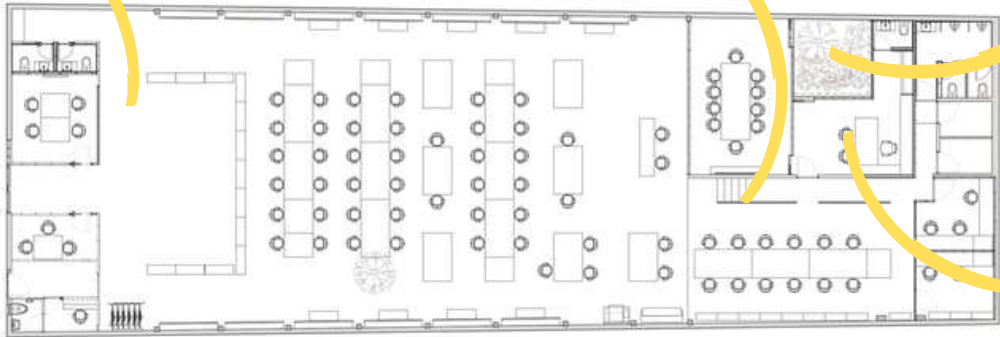
Gambar 55. Esrawe Studio Office
Sumber: ArchDaily, 2026



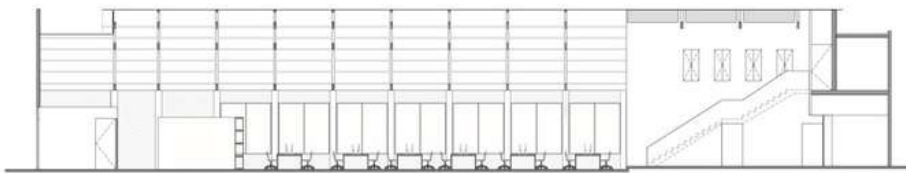
Esrawe Studio melakukan renovasi pada bangunan seluas sekitar 600 m² dengan menghilangkan berbagai elemen dan material yang tidak lagi diperlukan, sehingga struktur kayu asli yang sebelumnya tertutup oleh lapisan material dapat terekspos kembali. Keberadaan struktur kayu tersebut kemudian menjadi elemen utama yang membentuk karakter dan identitas visual ruang kerja studio. Tata ruang interior dirancang dengan konsep ruang terbuka (open-plan), di mana meja-meja kerja disusun secara melintang untuk mengakomodasi berbagai tim dalam satu area yang saling terhubung. Konfigurasi ini mendukung kolaborasi antardivisi sekaligus menciptakan lingkungan kerja yang lebih komunikatif dan fleksibel.



Susunan ruang pada studio ini terdiri atas area lantai atas yang mengakomodasi teras, dapur, serta ruang makan bersama sebagai fasilitas penunjang bagi para pengguna. Selain itu, terdapat ruang khusus untuk pembuatan model (model-making space).



Studio ini dirancang sebagai ruang kolaboratif yang mempertemukan berbagai disiplin ilmu, termasuk arsitektur, desain industri, desain interior, desain grafis, visualisasi (rendering), rekayasa, serta administrasi. Lingkungan kerja tersebut memungkinkan terjadinya interaksi, pembelajaran, dan pertukaran pengetahuan antarpengguna. Selain berfungsi sebagai tempat berkarya, ruang ini juga dirancang untuk mengakomodasi berbagai kegiatan akademik dan profesional, seperti kuliah, presentasi, serta konferensi. Dengan demikian, konsep ruang yang diterapkan mampu mendorong terciptanya kolaborasi lintas disiplin, memperkuat budaya berbagi gagasan, dan mendukung proses inovasi dalam pengembangan desain.



- Bahan yang Digunakan:
1. Balok kayu laminasi - Rangka Atap Double Howe - dipugar
 2. Beton arsitektural - Pelat dan pondasi beton - Cemex
 3. Batu bata klinker - Veneer Bata - Generi

Ruang kerja ini menggunakan pelapis papan gabus pada kedua sisi dinding yang berfungsi sebagai media untuk menampilkan berbagai proyek yang sedang dikembangkan. Pada area desain furnitur, dinding dilengkapi dengan sistem rak penyimpanan yang menampung hasil eksperimen, pengujian material, serta beragam koleksi seperti sampel batu, logam, kayu, peralatan kerja, prototipe, dan cetakan. Penataan tersebut tidak hanya mendukung proses eksplorasi dan pengembangan desain, tetapi juga berfungsi sebagai sistem dokumentasi yang menyimpan arsip proyek terdahulu, tahapan proses perancangan, maket, serta akumulasi pengetahuan dan pengalaman yang telah dibangun oleh studio selama bertahun-tahun.

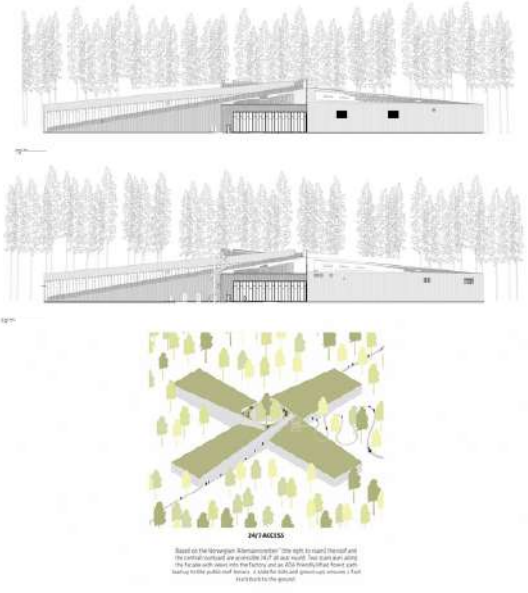


The Plus for Vestre / BIG

THE PLUS merupakan fasilitas industri yang dirancang oleh BIG (Bjarke Ingels Group) bekerja sama dengan produsen furnitur asal Norwegia, Vestre, dan selesai dibangun pada tahun 2022. Proyek ini menjadi wujud kolaborasi yang mengintegrasikan fungsi manufaktur, edukasi, dan ruang publik dalam satu kawasan. Selain berperan sebagai pabrik furnitur berteknologi tinggi, kompleks ini juga mencakup pusat pengunjung serta kawasan hutan seluas sekitar 300 hektare yang dapat diakses oleh masyarakat. Kehadiran THE PLUS menjadi salah satu investasi terbesar Norwegia di sektor industri furnitur dalam beberapa dekade terakhir. Dengan luas bangunan sekitar 7.000 m², fasilitas ini dirancang tidak hanya sebagai sarana produksi, tetapi juga sebagai taman publik yang menampilkan penerapan teknologi berkelanjutan serta prinsip-prinsip manufaktur yang ramah lingkungan. Dalam proses pembangunannya, digunakan material seperti kayu olahan lokal, beton rendah karbon, dan baja daur ulang untuk mengurangi dampak lingkungan. Melalui pendekatan tersebut, THE PLUS ditargetkan menjadi bangunan industri pertama yang memperoleh sertifikasi BREEAM Outstanding, yaitu tingkat penilaian tertinggi dalam sistem sertifikasi bangunan berkelanjutan BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method).

Arsitek: Arsitek BIG
Lokasi: Gaustadvegen, Magnor, Norwegia
Klien: VESTRE AS
Topik: Arsitektur Industri
Luas: 7000 m²
Tahun Proyek: 2022

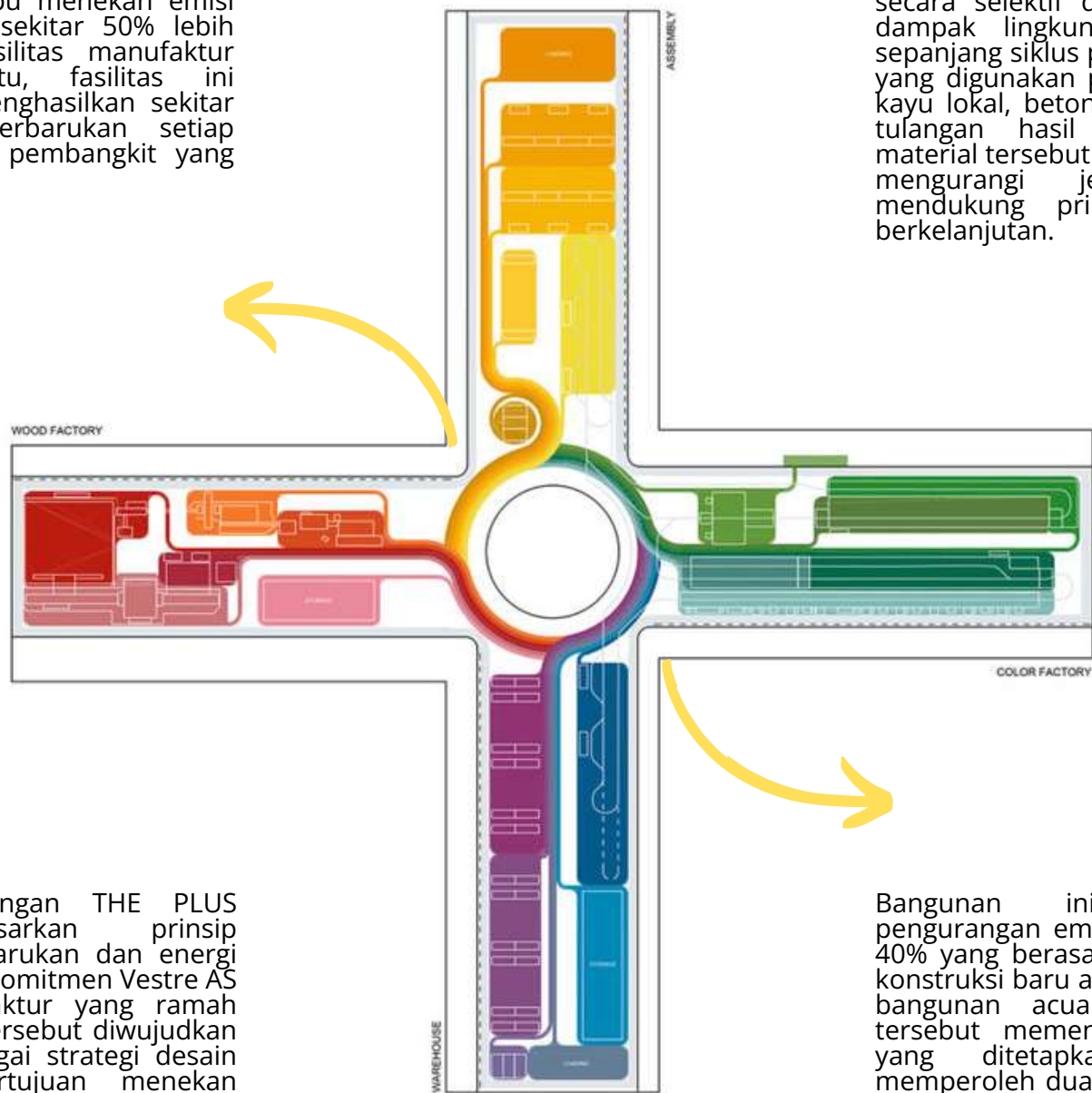
Konsep tata ruang THE PLUS disusun berdasarkan konfigurasi radial yang menghubungkan empat zona produksi utama, yaitu gudang, area pengecatan (paint factory), pabrik pengolahan kayu, dan area perakitan. Keempat zona tersebut bertemu pada satu pusat sirkulasi sehingga membentuk konfigurasi menyerupai tanda tambah (plus), yang kemudian menjadi identitas utama bangunan. Susunan ruang ini dirancang untuk menciptakan alur produksi yang lebih efisien, fleksibel, dan transparan, sekaligus memberikan pengalaman sirkulasi yang mudah dipahami oleh pengunjung. Tata letak interior juga menerapkan sistem penandaan visual melalui penggunaan warna yang disesuaikan dengan setiap kelompok mesin, di mana warna tersebut diperluas hingga ke permukaan lantai sehingga membentuk pola yang menyerupai diagram alur produksi. Pendekatan ini memudahkan orientasi ruang serta memungkinkan pengunjung memahami aktivitas manufaktur secara lebih jelas.



THE PLUS dirancang dengan pendekatan keberlanjutan yang mampu menekan emisi gas rumah kaca hingga sekitar 50% lebih rendah dibandingkan fasilitas manufaktur konvensional. Selain itu, fasilitas ini diproyeksikan mampu menghasilkan sekitar 250.000 kWh energi terbarukan setiap tahunnya melalui sistem pembangkit yang terintegrasi.



Seluruh aspek perancangan THE PLUS dikembangkan berdasarkan prinsip pemanfaatan energi terbarukan dan energi bersih untuk mendukung komitmen Vestre AS terhadap proses manufaktur yang ramah lingkungan. Pendekatan tersebut diwujudkan melalui penerapan berbagai strategi desain berkelanjutan yang bertujuan menekan dampak lingkungan, termasuk pengurangan emisi gas rumah kaca hingga sedikitnya 50% dibandingkan fasilitas manufaktur sejenis.



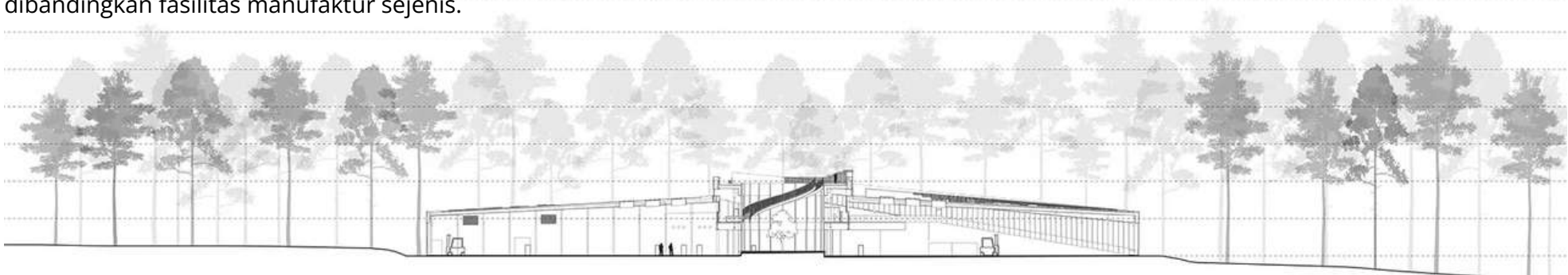
Pemilihan material pada bangunan dilakukan secara selektif dengan mempertimbangkan dampak lingkungan yang ditimbulkannya sepanjang siklus penggunaan. Material utama yang digunakan pada elemen fasad meliputi kayu lokal, beton rendah karbon, serta baja tulangan hasil daur ulang. Penerapan material tersebut mencerminkan upaya untuk mengurangi jejak karbon sekaligus mendukung prinsip pembangunan yang berkelanjutan.



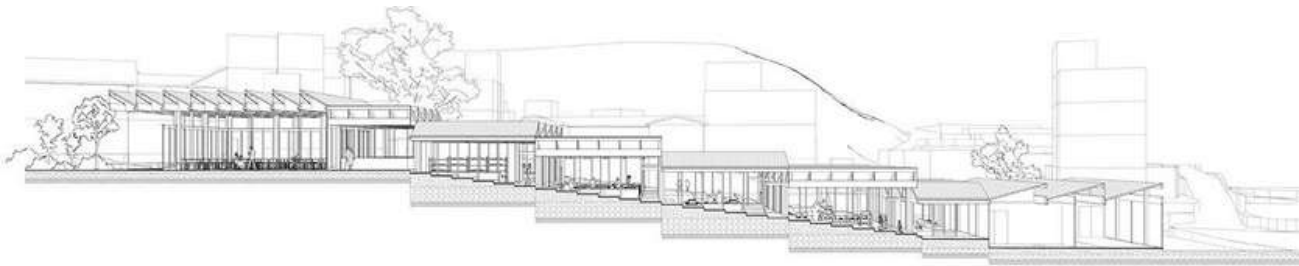
Gambar 56. The Plus for Vestre
Sumber: ArchDaily, 2026



Bangunan ini memenuhi kriteria pengurangan emisi gas rumah kaca sebesar 40% yang berasal dari penggunaan material konstruksi baru apabila dibandingkan dengan bangunan acuan (referensi). Pencapaian tersebut memenuhi persyaratan penilaian yang ditetapkan sehingga bangunan memperoleh dua poin dalam sistem evaluasi kinerja keberlanjutan.



KAJIAN PRESEDEN PERANCANGAN



Arsitek: DnA
Lokasi: Lishui, Provinsi Zhejiang, Tiongkok
Luas: 1211 m²
Tahun: 2018

Pabrik ini tidak hanya berfungsi sebagai fasilitas produksi, tetapi juga sebagai ruang pameran yang memperkenalkan warisan budaya dan tradisi pembuatan tahu khas Desa Caizhai. Selain mendukung kegiatan manufaktur, bangunan ini dimanfaatkan sebagai sarana edukasi dengan menerima kunjungan kelompok siswa sekolah dasar untuk mengikuti pengalaman belajar secara langsung mengenai proses pembuatan tahu tradisional.

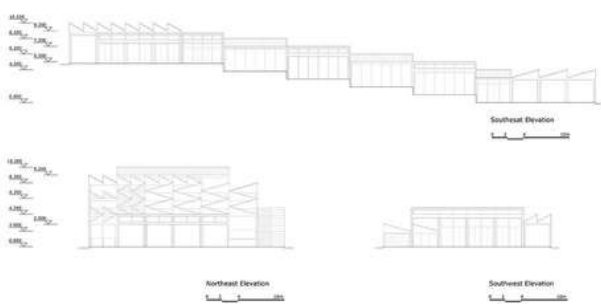
Pabrik Di Area Berkontur

Tofu Factory / DnA

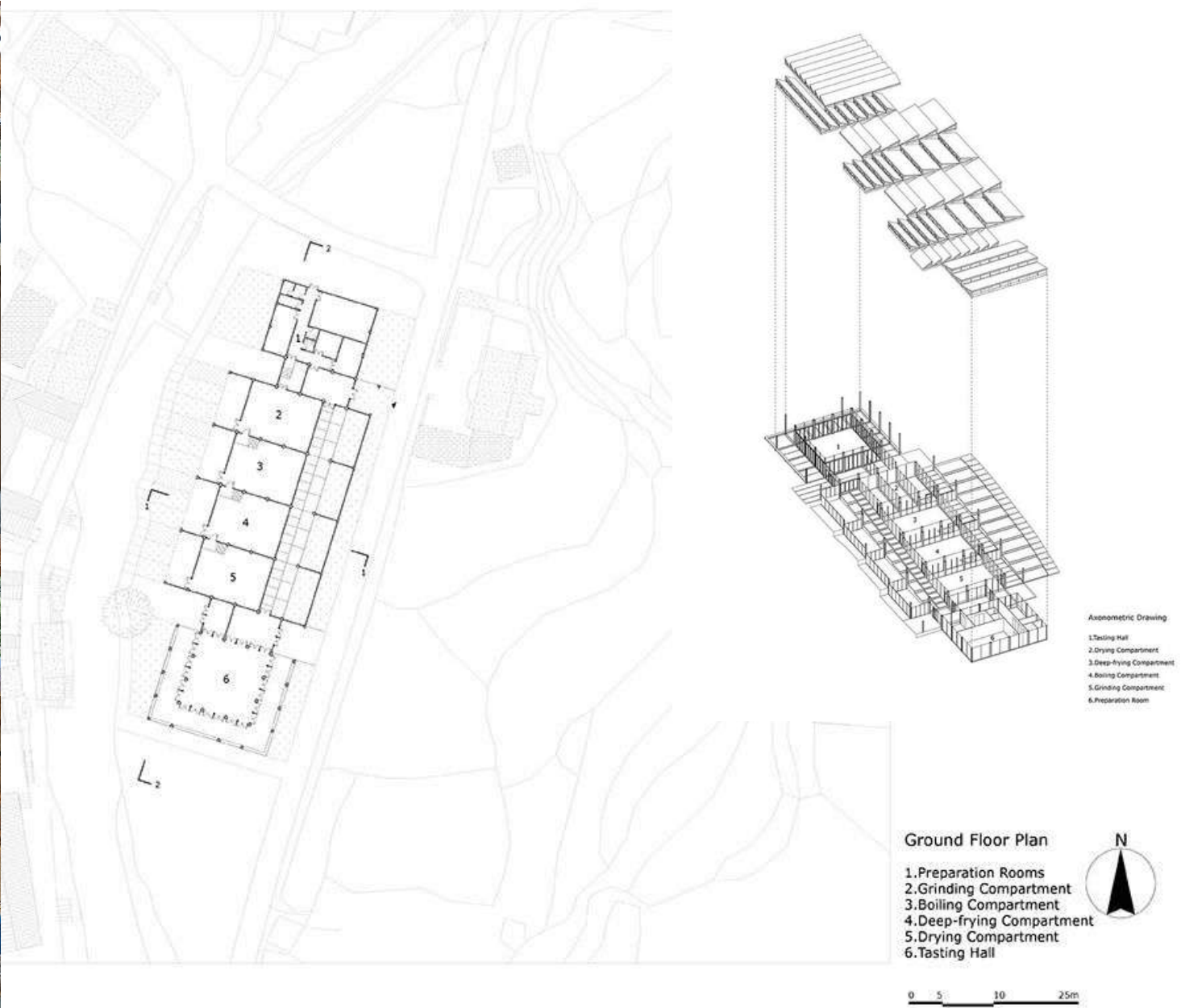
Desa Caizhai merupakan permukiman pegunungan tradisional yang berkembang di sepanjang kedua sisi sungai selama lebih dari dua abad. Desa ini dikenal sebagai sentra produksi tahu dengan kualitas unggul di wilayah kabupaten. Namun, sistem produksi yang masih dilakukan melalui bengkel-bengkel keluarga menghadapi kendala dalam memenuhi standar sertifikasi keamanan pangan yang berlaku, sehingga produk yang dihasilkan belum dapat dipasarkan melalui jaringan ritel modern, seperti supermarket.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, direncanakan pembangunan sebuah pabrik baru di lahan berkontur yang memanjang mengikuti aliran sungai di dekat pintu masuk desa. Fasilitas ini dirancang sebagai badan usaha kolektif milik masyarakat desa yang berfokus pada pengelolaan pasokan kedelai sekaligus menjadi pusat produksi dan pengembangan industri tahu tradisional. Pengelolaan pabrik dilakukan oleh serikat penduduk desa yang melibatkan bengkel-bengkel keluarga sebagai pemegang saham dalam entitas ekonomi kolektif tersebut. Melalui skema ini, masyarakat desa memperoleh manfaat ekonomi secara langsung, sekaligus mendorong partisipasi yang lebih luas dari para petani untuk bergabung dalam sistem produksi dan distribusi yang terintegrasi.

Gambar 57. Tofu Factory
Sumber: ArchDaily, 2026

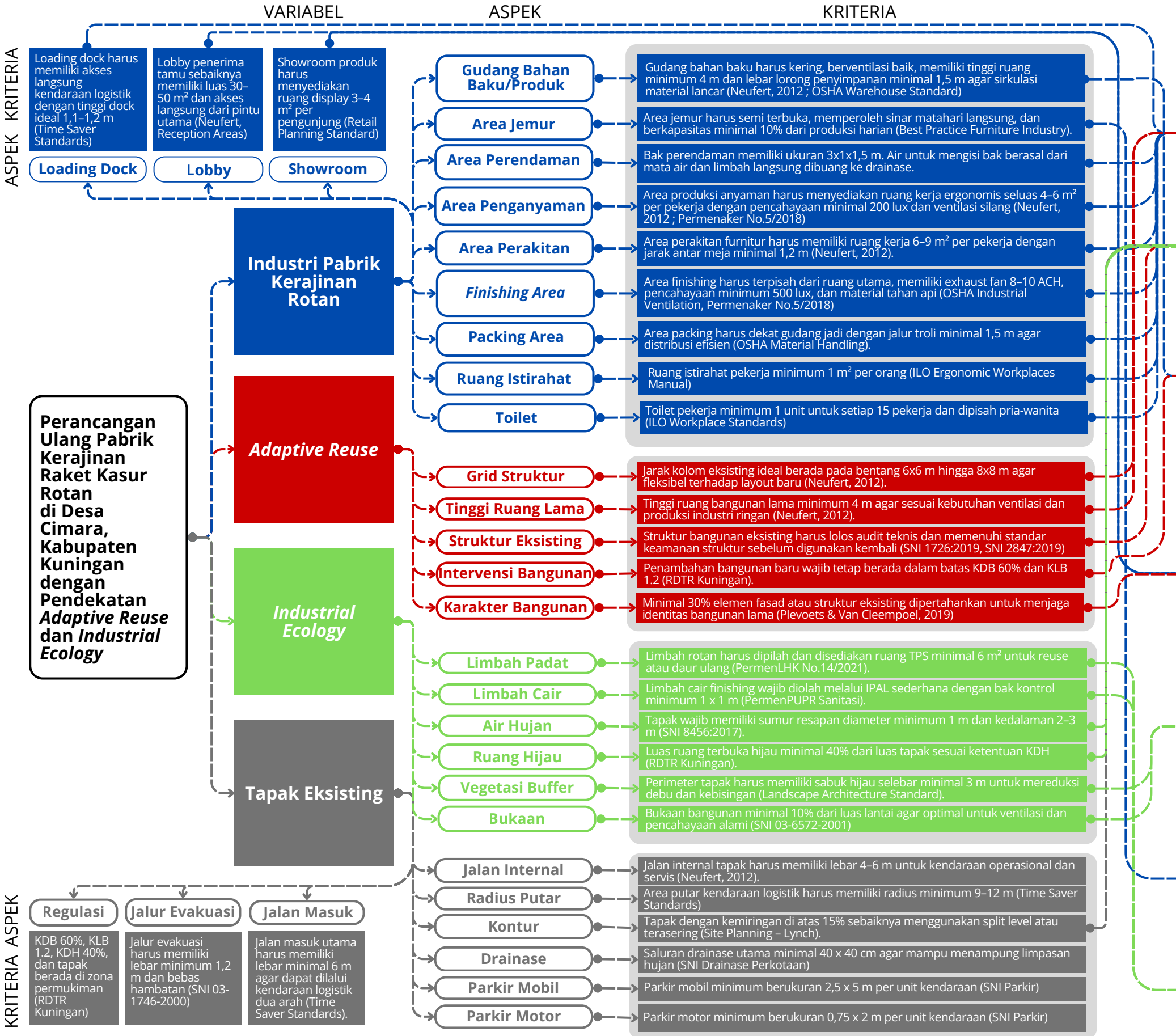


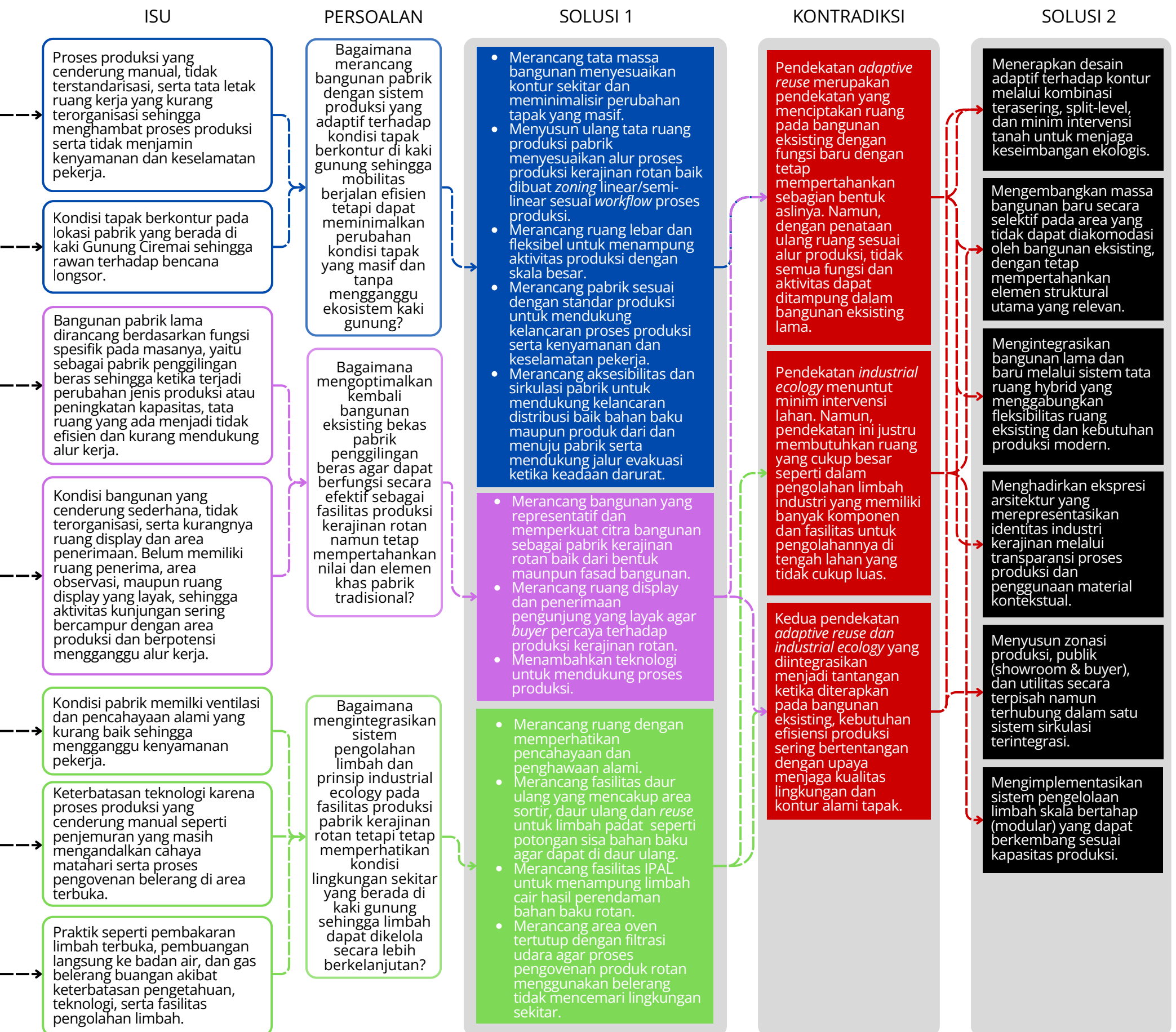
Massa bangunan dirancang mengikuti kontur lereng sehingga menyebar secara linear dan menyesuaikan kondisi topografi tapak. Organisasi ruang di dalamnya dibagi ke dalam enam zona utama yang merepresentasikan tahapan proses produksi, yaitu ruang persiapan, ruang penggilingan, ruang perebusan, ruang penggorengan, ruang pengeringan, dan ruang pencicipan. Pembagian fungsi tersebut mendukung alur produksi yang sistematis sekaligus menciptakan hubungan ruang yang efisien sesuai dengan urutan proses pengolahan tahu.



Sirkulasi pengunjung dirancang melalui jalur pejalan kaki beratap yang mengikuti tangga, sehingga memungkinkan mereka mengamati setiap tahapan proses pembuatan tahu tradisional secara berurutan. Rangkaian perjalanan tersebut berakhir di ruang pencicipan yang memiliki orientasi ke arah plaza terbuka di sisi selatan serta kawasan permukiman bersejarah yang berada di seberang sungai. Dari aspek konstruksi, bangunan menerapkan sistem struktur kayu prefabrikasi sebagai representasi pendekatan manufaktur modern. Di sisi lain, penggunaan material dan sistem struktur tersebut juga membangun keterkaitan visual dengan konstruksi kayu tradisional berteknik tenon and mortise yang menjadi ciri khas rumah-rumah vernakular di Desa Caizhai. Pendekatan ini menciptakan dialog antara teknologi konstruksi kontemporer dan nilai-nilai arsitektur lokal, sehingga identitas kawasan tetap terjaga di tengah hadirnya fasilitas industri modern.

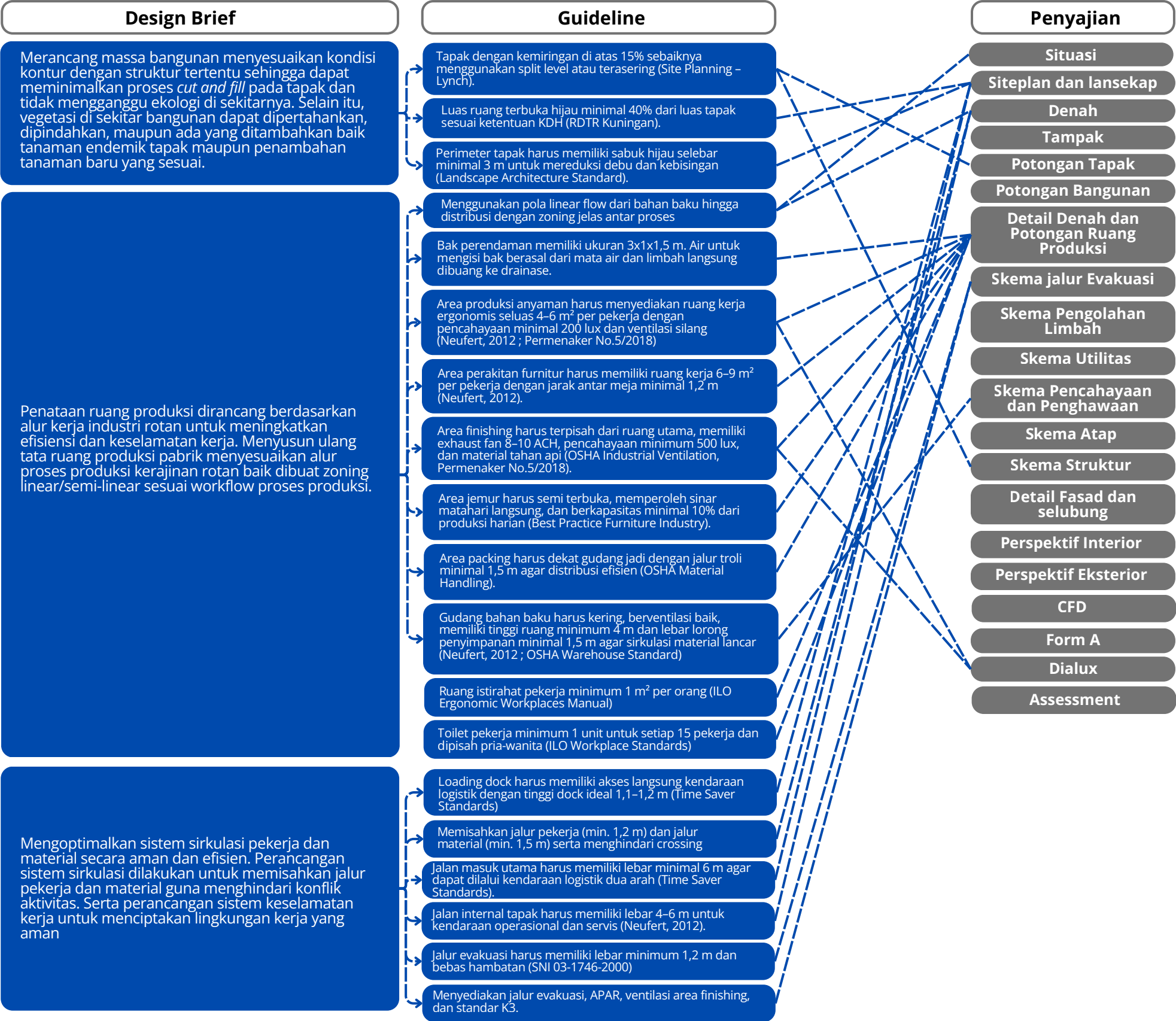
GAMBARAN UMUM PERMASALAHAN DAN HIPOTESIS PERMASALAHAN AWAL

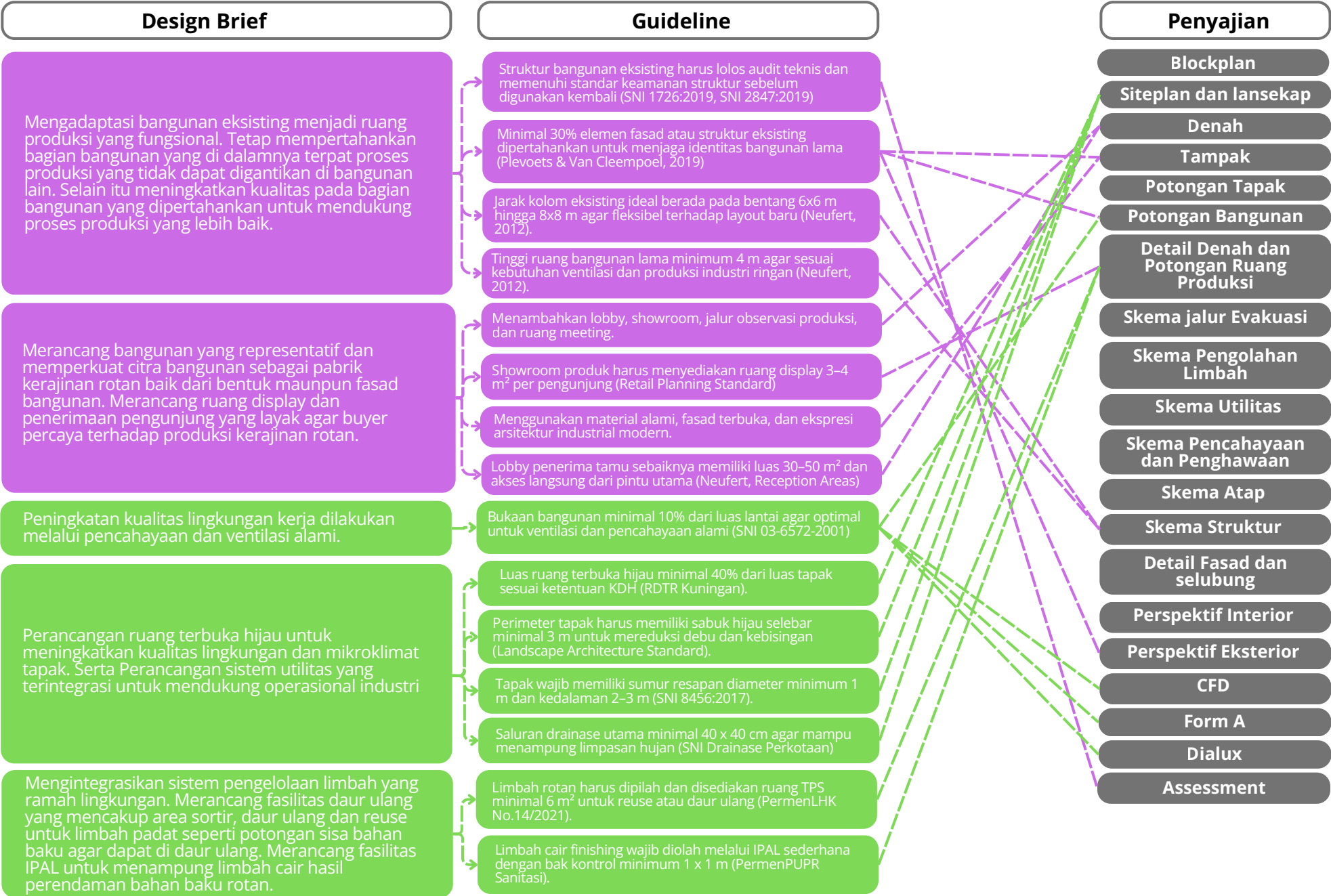




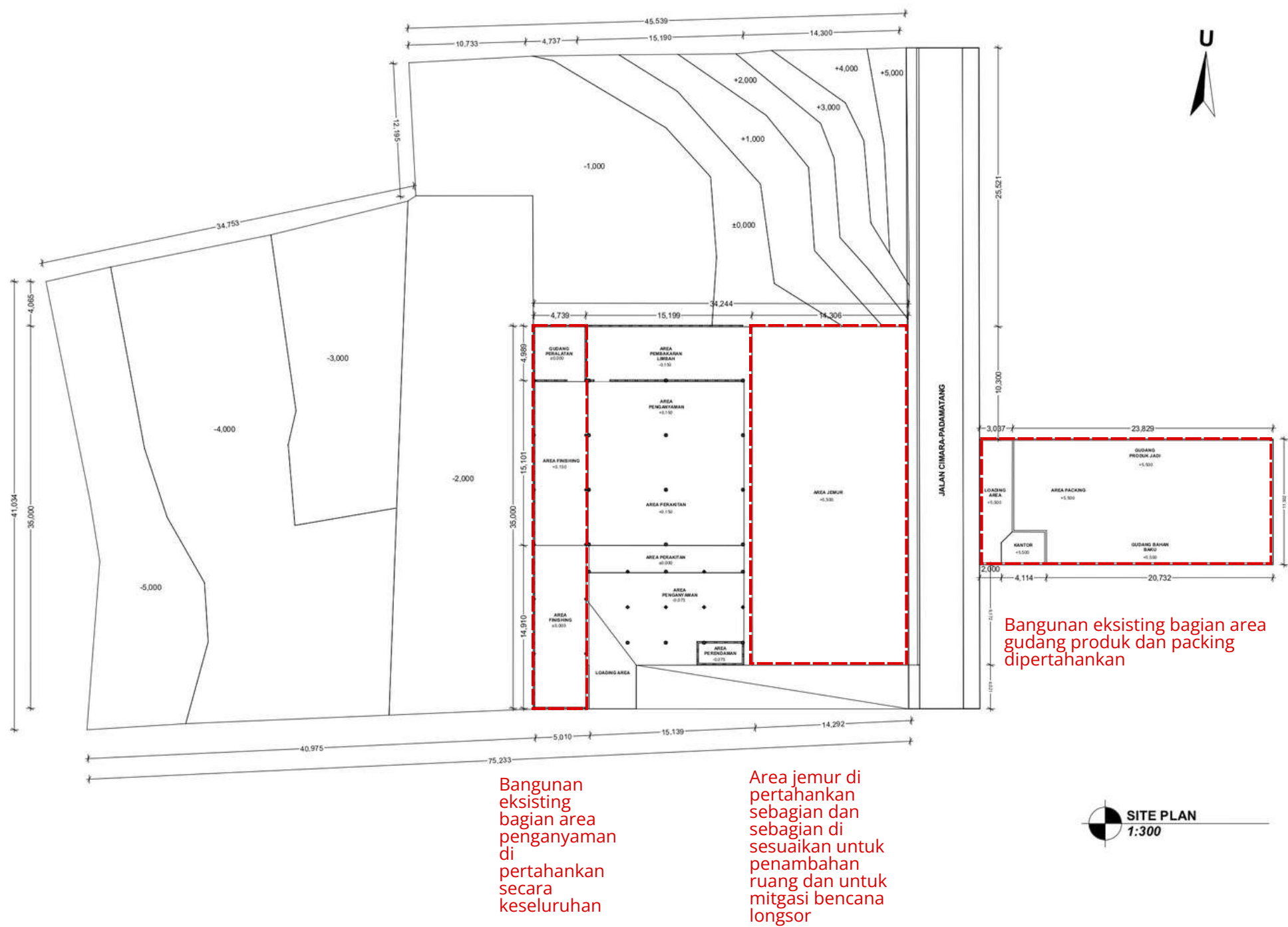
Gambar 58. Gambaran Umum Permasalahan dan Hipotesis Permasalahan Awal
Sumber: Perancang, 2026

SKEMATIK PENYELESAIAN HIPOTESIS PERMASALAHAN AWAL



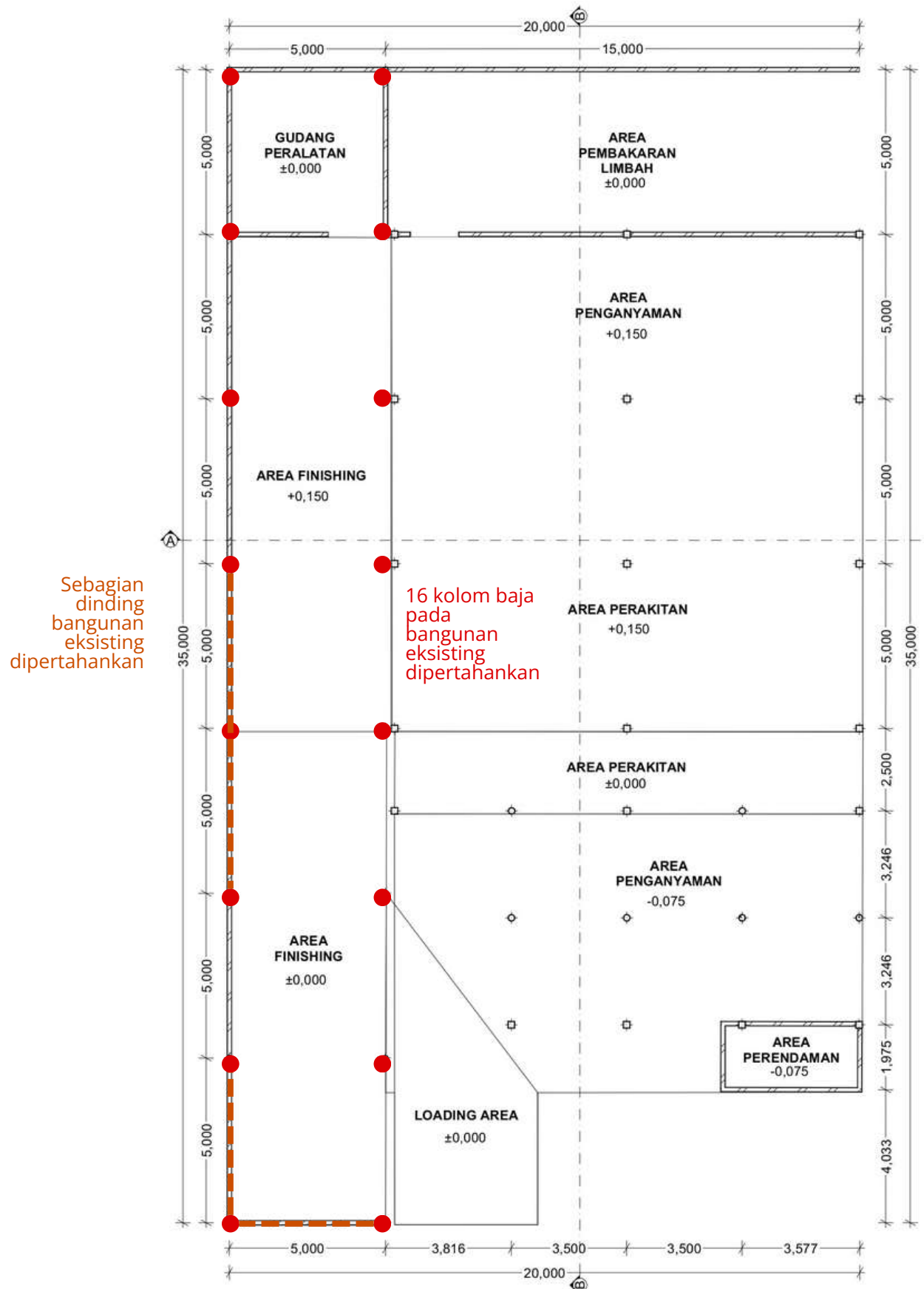


Gambar 59. Skematik Penyelesaian Hipotesis Permasalahan Awal
Sumber: Perancang, 2026



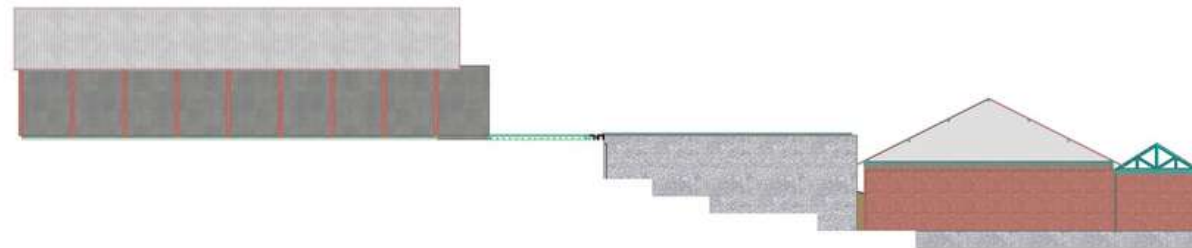
Gambar 60. Siteplan Eksisting
Sumber: Perancang, 2026

Denah Eksisting



Gambar 61. Denah Eksisting
Sumber: Perancang, 2026

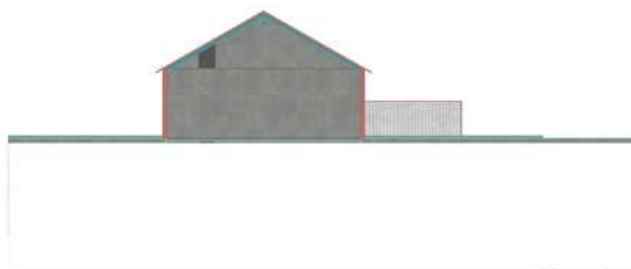
Tampak Eksisting



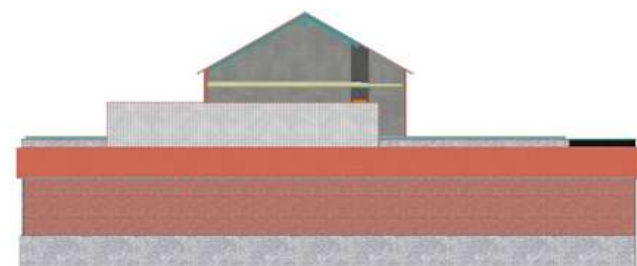
TAMPAK UTARA
1:300



TAMPAK SELATAN
1:300



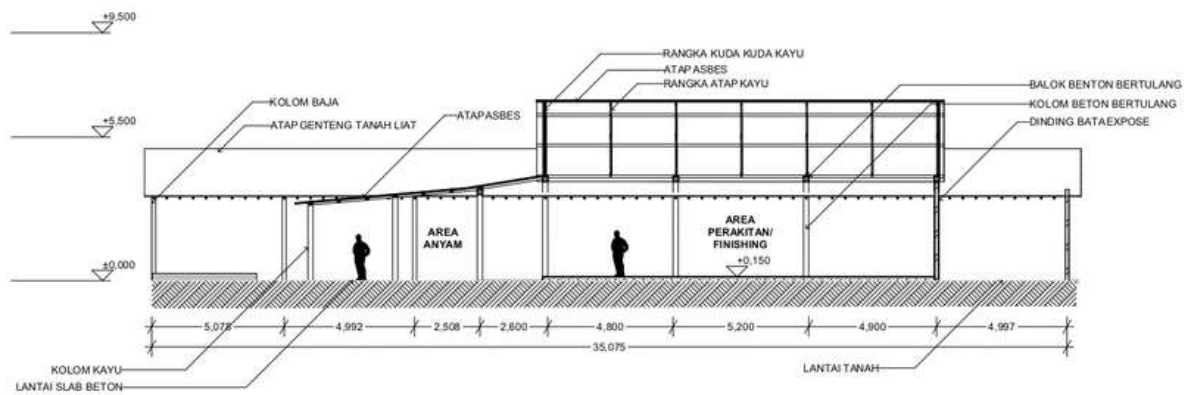
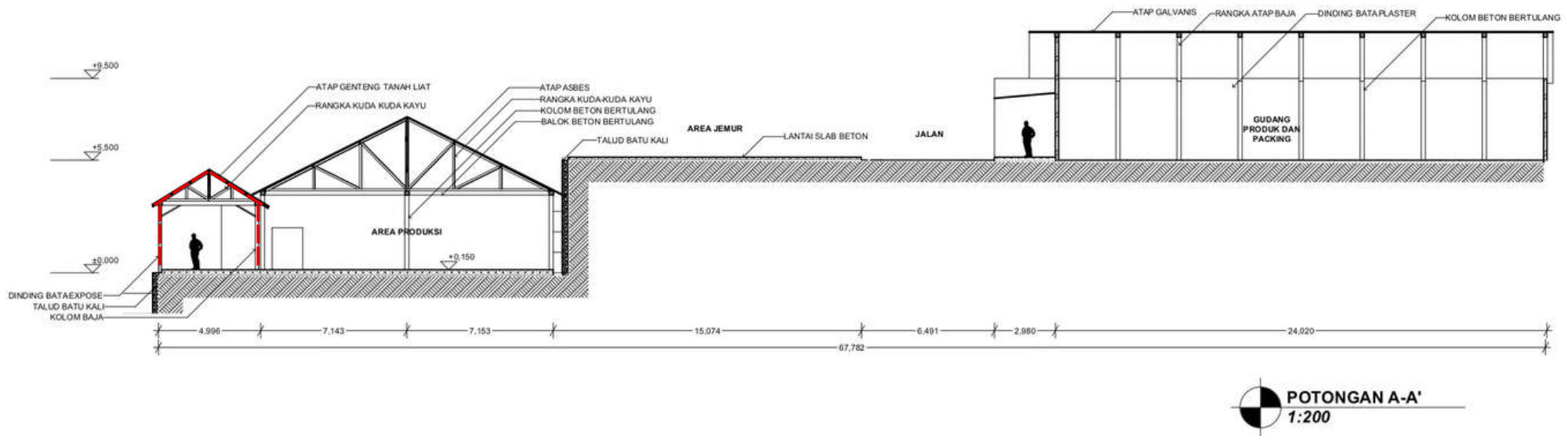
TAMPAK TIMUR
1:300



TAMPAK BARAT
1:300

Gambar 62. Tampak Eksisting
Sumber: Perancang, 2026

Potongan Eksisting



Gambar 62. Potongan Eksisting
Sumber: Perancang, 2026

KELAYAKAN ADAPTIVE REUSE EKSISTING

A. Aspek Kondisi Fisik Bangunan

Skor Maksimum = 27

Kriteria	Ya	Tidak	Bobot
Struktur utama masih berdiri utuh	✓	✗	5
Kerusakan bangunan < 50%	✗	✓	5
Pondasi masih layak digunakan	✓	✗	5
Dinding utama dapat dipertahankan	✓	✗	4
Atap dapat direhabilitasi	✓	✗	3
Tidak terdapat kerusakan struktural kritis	✓	✗	5
TOTAL			22

B. Aspek Struktur

Skor Maksimum = 22

Kriteria	Ya	Tidak	Bobot
Kapasitas struktur masih memenuhi fungsi baru	✓	✗	5
Tidak terdapat deformasi berlebihan	✓	✗	4
Struktur dapat diperkuat tanpa pembongkaran besar	✗	✓	5
Material utama masih tersedia di pasaran	✓	✗	3
Struktur memenuhi standar keamanan dasar	✓	✗	5
TOTAL			17

C. Nilai Historis dan Arsitektural

Skor Maksimum = 24

Kriteria	Ya	Tidak	Bobot
Memiliki nilai sejarah	✗	✓	5
Memiliki karakter arsitektur unik	✓	✗	5
Menjadi landmark kawasan	✗	✓	4
Memiliki nilai budaya masyarakat	✓	✗	5
Memiliki elemen asli yang masih terjaga	✓	✗	5
TOTAL			15

D. Aspek Tata Ruang dan Fungsi

Skor Maksimum = 20

Kriteria	Ya	Tidak	Bobot
Tata ruang fleksibel untuk fungsi baru	✓	✗	5
Bentang ruang cukup luas	✗	✓	4
Sirkulasi mudah dimodifikasi	✓	✗	4
Ketinggian ruang memadai	✓	✗	3
Utilitas dapat ditingkatkan	✓	✗	4
TOTAL			16

E. Aspek Lingkungan dan Keberlanjutan

Skor Maksimum = 23

Kriteria	Ya	Tidak	Bobot
Penggunaan kembali bangunan mengurangi limbah konstruksi	✓	✗	5
Material eksisting dapat digunakan kembali	✗	✓	5
Potensi efisiensi energi tinggi	✓	✗	4
Potensi ventilasi dan pencahayaan alami	✓	✗	4
Mendukung prinsip circular economy	✓	✗	5
TOTAL			18

F. Aspek Ekonomi

Skor Maksimum = 22

Kriteria	Ya	Tidak	Bobot
Biaya adaptasi lebih murah dibanding bangun baru	✓	✗	5
Memiliki potensi investasi	✓	✗	4
Potensi peningkatan nilai properti	✓	✗	4
Fungsi baru memiliki prospek ekonomi	✓	✗	5
Periode pengembalian investasi realistis	✓	✗	4
TOTAL			22

G. Aspek Regulasi

Skor Maksimum = 19

Kriteria	Ya	Tidak	Bobot
Sesuai RTRW/RDTR kawasan	✗	✓	5
Tidak melanggar ketentuan cagar budaya	✗	✓	5
Memenuhi standar keselamatan bangunan	✓	✗	5
Memenuhi standar aksesibilitas	✓	✗	4
TOTAL			9

SISTEM PENILAIAN

Total Skor Maksimum

27 + 22 + 24 + 20 + 23 + 22 + 19 = 157 poin

$$\text{Nilai Kelayakan} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{157} \times 100\%$$

Total Skor

22 + 17 + 15 + 16 + 18 + 22 + 9 = 119 poin

KATEGORI KELAYAKAN ADAPTIVE REUSE

Nilai (%)	Kategori	Rekomendasi
85–100	Sangat Layak	Adaptive reuse sangat direkomendasikan
70–84	Layak	Dapat dilakukan dengan perbaikan minor
55–69	Cukup Layak	Memerlukan intervensi sedang
40–54	Kurang Layak	Kajian mendalam diperlukan
<40	Tidak Layak	Lebih sesuai rehabilitasi berat atau pembangunan baru

TOTAL
119/157 POIN
75,7%

Berdasarkan kelayakan adaptive reuse bangunan dikategorikan **layak** dan dapat dilakukan dengan perbaikan minor

KRITERIA KHUSUS BANGUNAN INDUSTRI UNTUK ADAPTIVE REUSE

Karena bangunan industri sering menjadi objek adaptive reuse, perlu tambahan penilaian:

Kriteria Tambahan	Bobot
Bentang struktur besar (≥ 12 m)	5
Tinggi ruang ≥ 6 m	5
Struktur baja/beton masih layak	5
Memiliki identitas industrial heritage	5
Potensi integrasi fungsi baru (komersial, kreatif, edukasi)	5

Referensi Utama

Douglas, J. (2006). Building Adaptation. Butterworth-Heinemann.
Plevoets, B., & Van Cleempoel, K. (2019). Adaptive Reuse of the Built Heritage. ICOMOS (2013). The Burra Charter. UNESCO (2017). Historic Urban Landscape Approach.
Republik Indonesia. UU No. 11 Tahun 2010 tentang Cagar Budaya.
National Park Service. Standards for Rehabilitation.

Tabel 2.8. Tabel Kelayakan Adaptive Reuse Eksisting
Sumber: Perancang, 2026

ANALISIS UJI EKSISTING

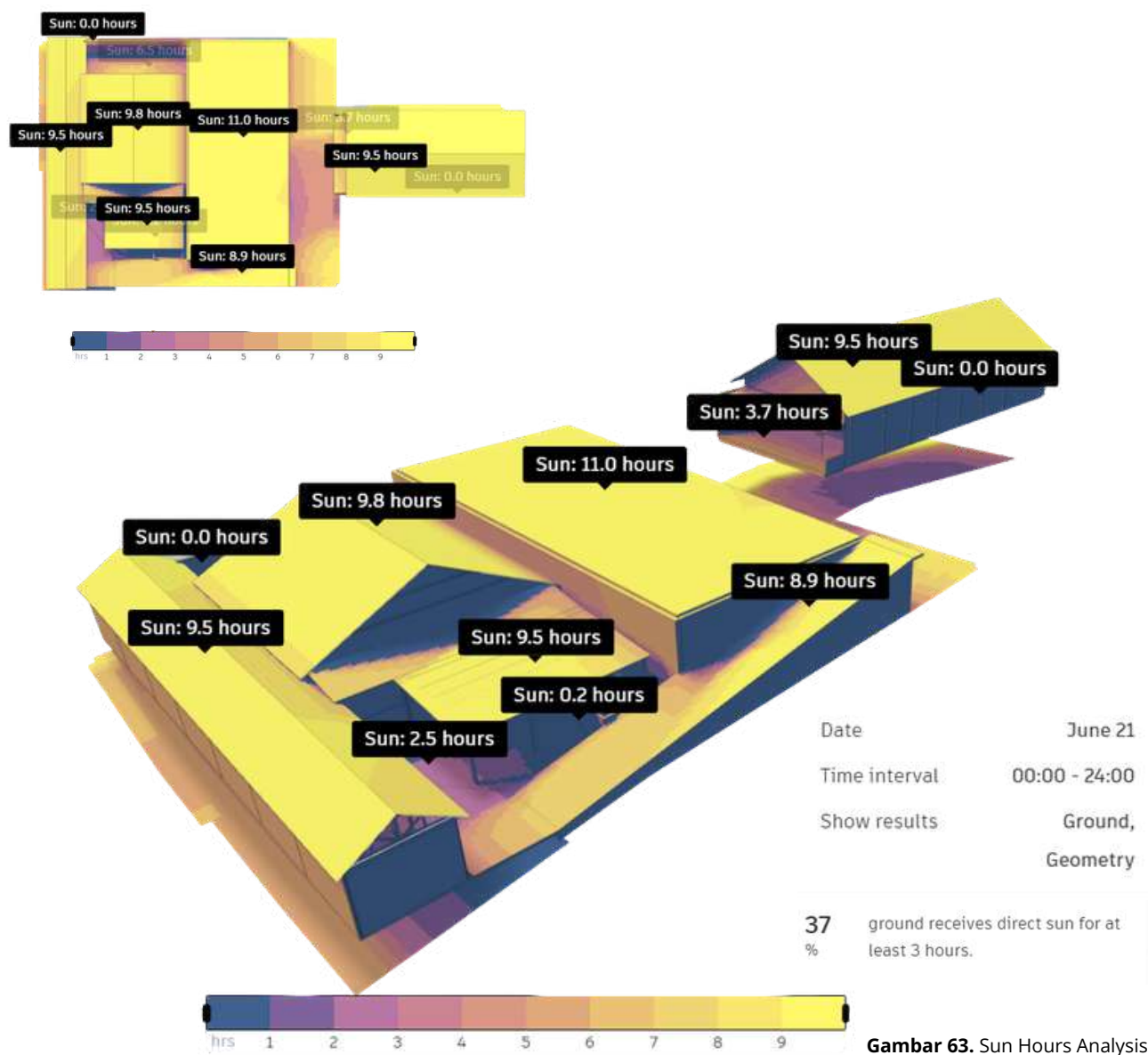
Form A : Sun Hours Analysis

Hasil simulasi sun hours menunjukkan distribusi intensitas penyinaran matahari pada permukaan bangunan dan area tapak selama satu hari penuh. Warna kuning menunjukkan area dengan paparan matahari tinggi (>9 jam), sedangkan warna biru-ungu menunjukkan area yang menerima sedikit sinar matahari (<3 jam).

Secara umum, sebagian besar permukaan atap bangunan utama menerima penyinaran tinggi dengan durasi sekitar 8–11 jam. Hal ini terjadi karena bentuk atap yang miring dan terbuka tanpa banyak penghalang di sekitarnya. Sebaliknya, area di bawah overhang, sela massa bangunan, dan sisi fasad tertentu mengalami bayangan cukup dominan sehingga hanya memperoleh paparan matahari kurang dari 1–3 jam.

Bangunan eksisting memiliki beberapa massa dengan bentuk atap besar dan saling menutupi. Kondisi ini menyebabkan terjadinya self-shading pada area tengah bangunan dan ruang transisi antar massa. Area yang paling sedikit menerima cahaya berada pada bagian bawah kanopi dan sisi fasad yang terhalang orientasi atap.

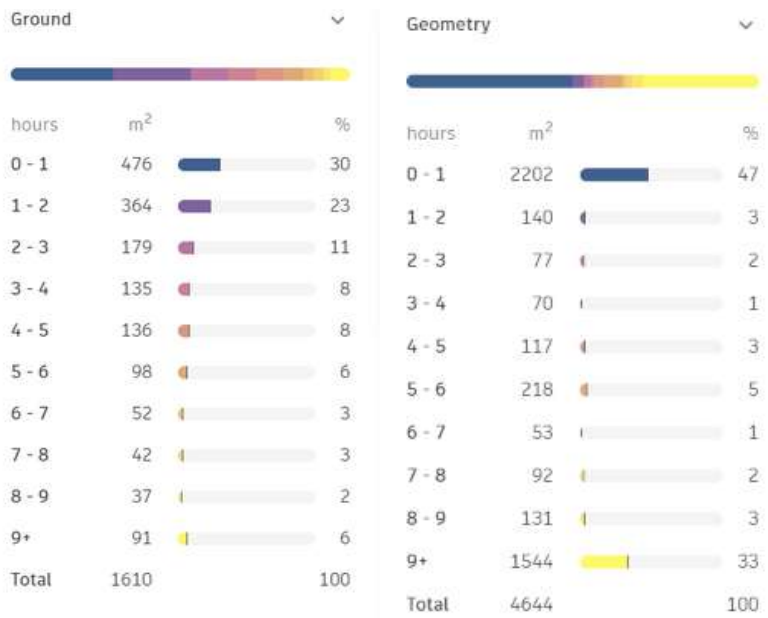
Sebagian besar area tapak (53%) hanya menerima penyinaran kurang dari 2 jam per hari. Kondisi ini menunjukkan dominasi area teduh pada lingkungan bangunan. Di sisi lain, area atap memiliki potensi besar untuk pemanfaatan energi surya dan strategi bangunan hemat energi.



Gambar 63. Sun Hours Analysis
Sumber: FormA, 2026

Permasalahan	Dampak	Solusi Desain
Paparan tinggi pada atap	Overheating	Panel surya, insulasi, ventilasi atap
Area terlalu teduh	Kurang pencahayaan alami	Skylight, clerestory, light well
Self-shading antar massa	Distribusi cahaya tidak merata	Penataan ulang massa bangunan
Beban panas tinggi	Konsumsi energi meningkat	Material reflektif dan ventilasi silang
Area ground minim matahari	Lembap dan gelap	Bukaan lanskap dan pengurangan barrier

Tabel 2.9. Sun Hours Analysis Eksisting
Sumber: Perancang, 2026



ANALISIS UJI EKSISTING

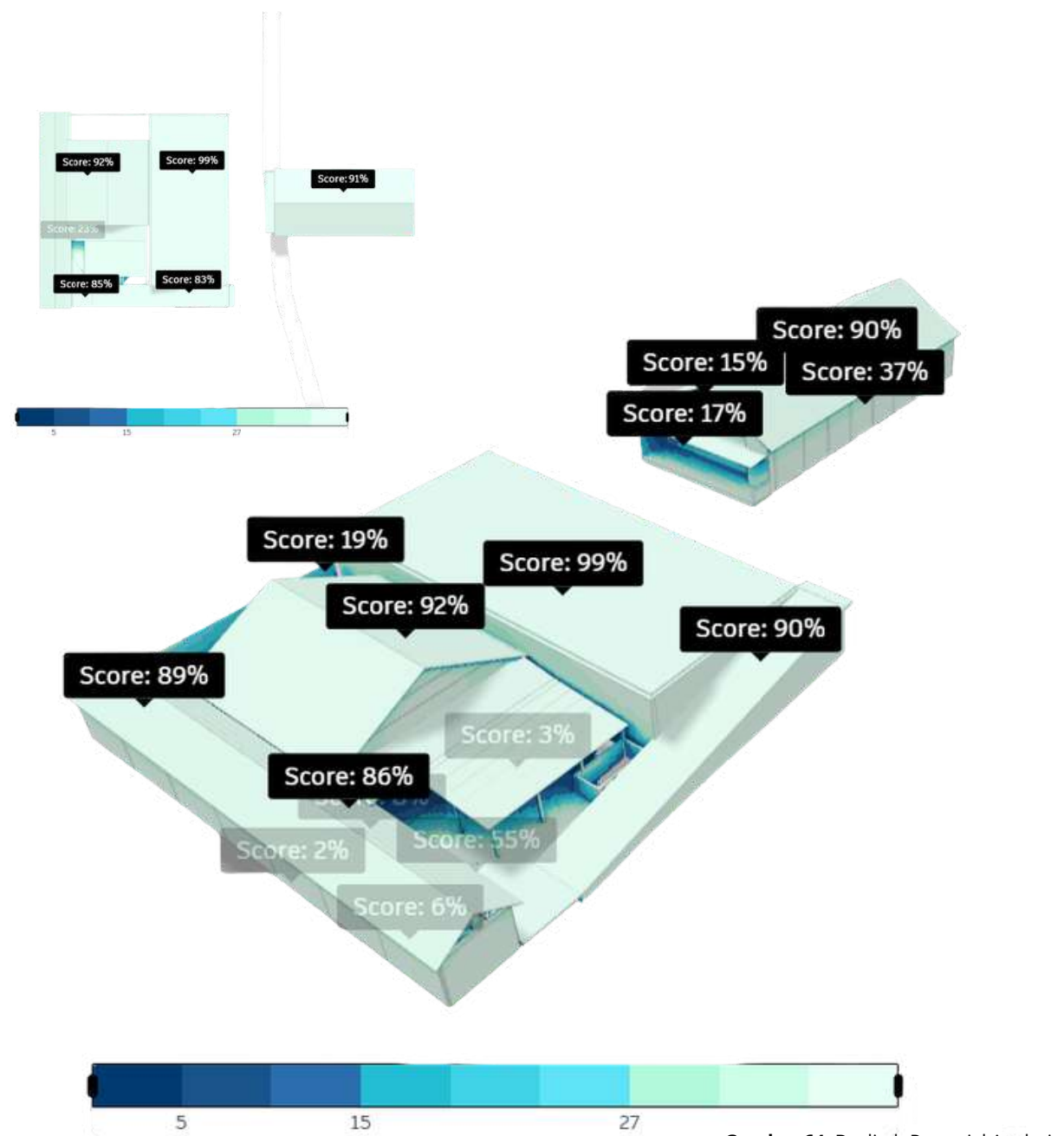
Form A : Daylight Potential

Simulasi daylight potential menunjukkan potensi penerimaan pencahayaan alami pada permukaan bangunan berdasarkan orientasi massa, bentuk atap, dan kondisi bayangan di sekitar bangunan. Nilai skor yang muncul pada simulasi menunjukkan tingkat efektivitas pencahayaan alami, dimana semakin tinggi persentase skor maka semakin baik potensi cahaya alami yang diterima.

Hasil simulasi memperlihatkan bahwa sebagian besar permukaan atap bangunan memiliki potensi pencahayaan alami sangat tinggi dengan skor mencapai 85–99%. Hal ini menunjukkan bahwa area atap memperoleh eksposur langit yang besar dan minim hambatan dari bangunan lain.

Sebaliknya, area di bawah overhang, ruang antar massa, serta area yang tertutup atap mengalami skor rendah antara 2–23%. Kondisi ini menunjukkan adanya self-shading akibat bentuk massa bangunan dan penggunaan overhang yang cukup besar sehingga cahaya alami sulit masuk ke area tersebut.

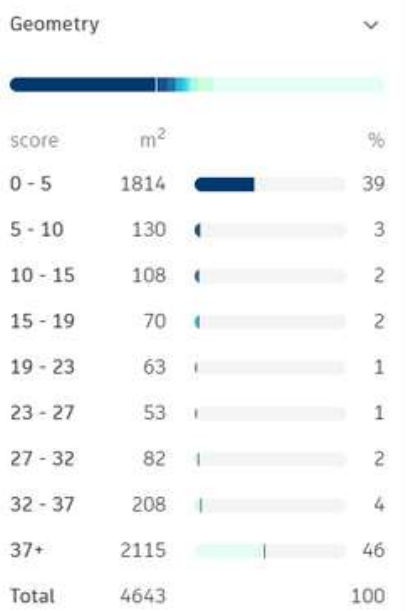
Bangunan eksisting memiliki potensi pencahayaan alami yang tinggi pada area atap dan permukaan terbuka, namun distribusinya belum merata ke seluruh bagian bangunan. Sebanyak 46% area memperoleh daylight potential sangat baik (>37), sedangkan 39% area masih berada pada kategori sangat rendah (0–5).



Gambar 64. Daylight Potential Analysis
Sumber: FormA, 2026

Permasalahan	Dampak	Solusi Desain
Area tengah gelap	Ketergantungan lampu tinggi	Void, courtyard, skylight
Overhang terlalu besar	Cahaya terhalang	Optimasi dimensi shading
Self-shading antar massa	Distribusi daylight buruk	Penataan ulang massa
Heat gain tinggi pada atap	Overheating	Secondary skin dan insulasi
Pencahayaan tidak merata	Kenyamanan visual rendah	Clerestory dan light shelf

Tabel 2.10. Daylight Potential Eksisting
Sumber: Perancang, 2026



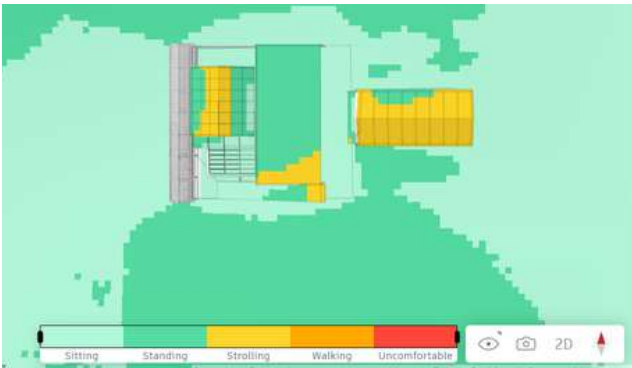
ANALISIS UJI EKSISTING

Form A : Wind Analysis

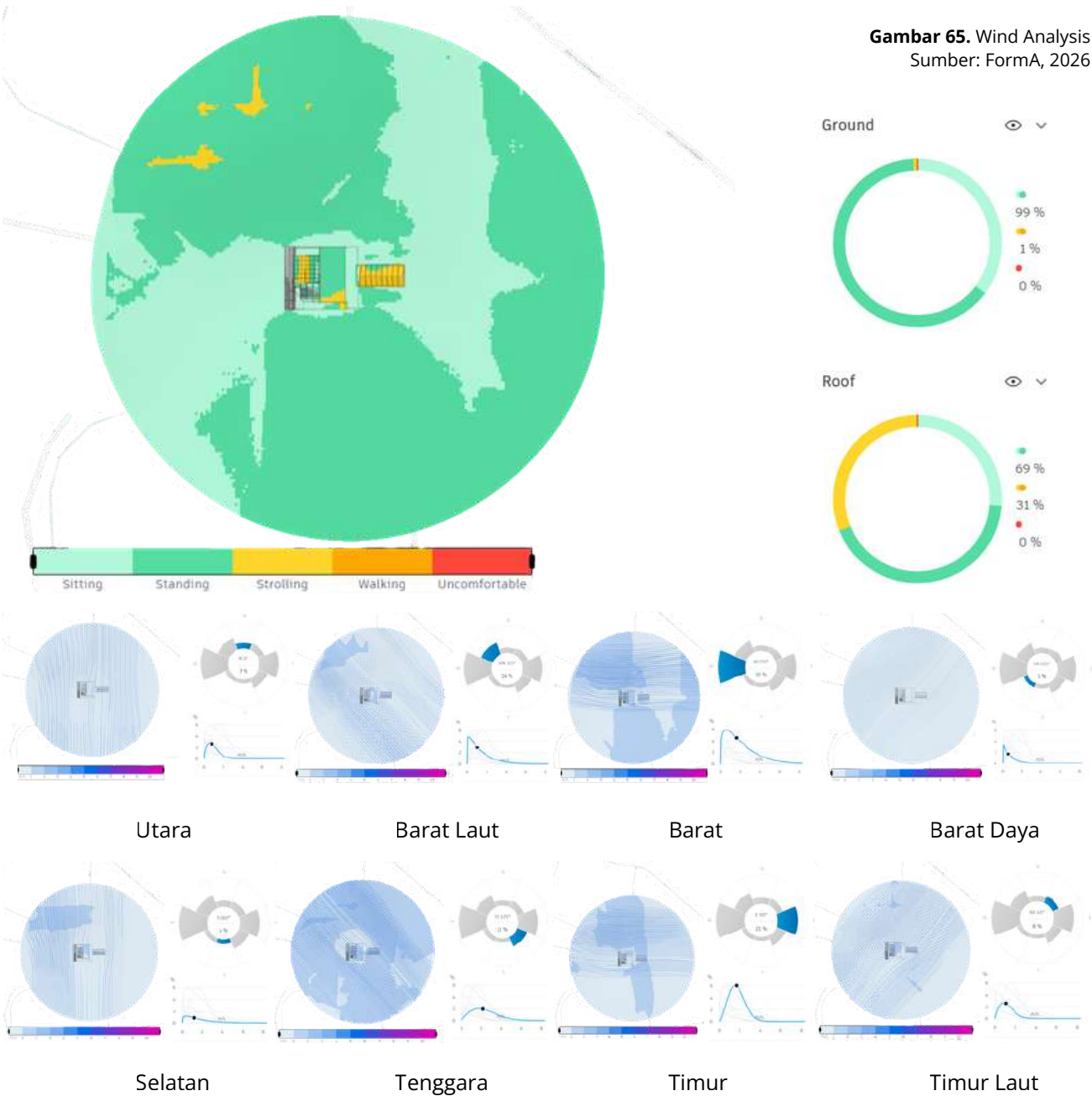
Berdasarkan hasil simulasi wind analysis pada bangunan eksisting, distribusi kenyamanan angin pada area tapak menunjukkan performa yang relatif baik pada level ground maupun roof. Pada area ground, sebesar 99% area berada pada kategori “standing” yang berarti kecepatan angin cukup nyaman untuk aktivitas pasif seperti berdiri, duduk, dan sirkulasi ringan. Hanya sekitar 1% area berada pada kategori “strolling”, sedangkan area tidak nyaman hampir tidak ditemukan. Hal ini menunjukkan bahwa massa bangunan eksisting mampu mereduksi tekanan angin berlebih di area pejalan kaki sehingga lingkungan luar ruang masih tergolong aman dan nyaman.

Namun pada area roof, performa angin mulai menunjukkan peningkatan turbulensi. Sebanyak 69% area masih nyaman, tetapi terdapat 31% area dengan kategori “strolling” yang menandakan kecepatan angin mulai meningkat dan dapat terasa cukup kuat bagi pengguna yang melakukan aktivitas santai atau duduk dalam waktu lama. Kondisi ini umum terjadi akibat elevasi yang lebih tinggi menerima tekanan angin lebih besar serta adanya efek percepatan angin (wind acceleration) pada tepian atap bangunan.

Dari simulasi arah angin, arah Timur dan Barat memperlihatkan intensitas aliran angin paling dominan. Hal ini terlihat dari distribusi warna biru yang lebih pekat dan pola streamline yang lebih rapat pada diagram arah angin. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa orientasi bangunan masih cukup terbuka terhadap angin dominan sehingga menghasilkan akselerasi angin pada sisi tertentu bangunan. Sebaliknya, arah Utara dan Selatan menunjukkan distribusi aliran yang lebih merata dan stabil.



Tabel 2.11. Wind Analisis Eksisting
Sumber: Perancang, 2026



Gambar 65. Wind Analysis
Sumber: FormA, 2026

Aspek Analisis	Dampak	Solusi Desain
Kenyamanan angin area ground	Aktivitas pejalan kaki dan ruang luar masih aman	Mempertahankan konfigurasi massa eksisting
Area strolling ground	Angin mulai terasa pada koridor tertentu	Tambahkan vegetasi penahan angin dan kanopi
Kenyamanan area roof	Area rooftop masih dapat digunakan	Optimalisasi area aktivitas pada zona terlindungi
Kecepatan angin roof meningkat	Potensi ketidaknyamanan pada area duduk rooftop	Tambahkan wind barrier, railing solid, atau vegetasi rooftop
Arah angin dominan Timur-Barat	Potensi turbulensi pada sudut bangunan	Gunakan secondary skin dan buffer façade
Pola turbulensi di sudut massa bangunan	Mengurangi kenyamanan pedestrian	Membulatkan sudut bangunan atau menambah elemen pemecah angin
Distribusi aliran angin	Ventilasi alami masih baik	Memaksimalkan bukaan silang (cross ventilation)

ANALISIS UJI EKSISTING

Form A : Microclimate Analysis

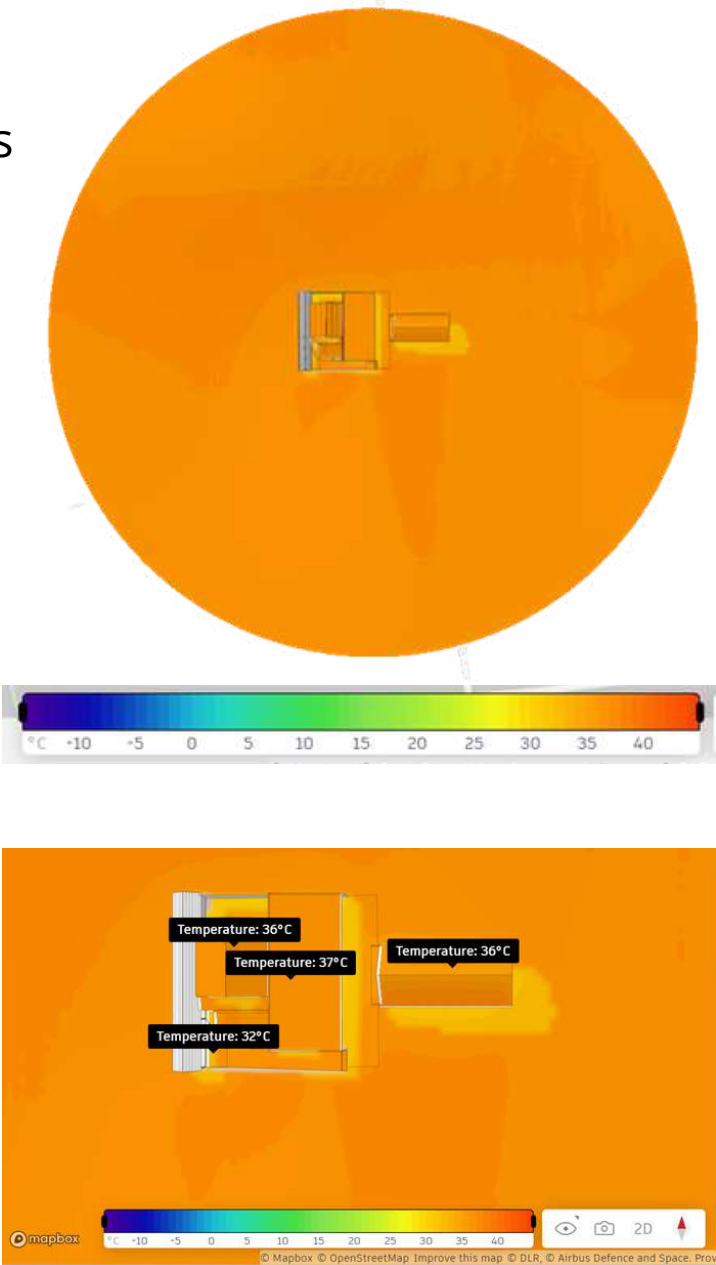
Berdasarkan hasil simulasi microclimate analysis pada bangunan eksisting, kondisi termal tapak menunjukkan tingkat panas yang cukup tinggi pada periode simulasi bulan Juni pukul 14.00. Distribusi temperatur udara didominasi warna oranye terang hingga oranye tua yang menandakan suhu rata-rata lingkungan berada pada rentang 32°C–37°C. Temperatur tertinggi terdeteksi pada area terbuka dan permukaan yang langsung terpapar radiasi matahari, sedangkan area yang berada dekat massa bangunan mengalami sedikit penurunan suhu akibat efek bayangan (shading effect).

Hasil simulasi menunjukkan bahwa 98% area berada pada kategori “Strong Heat Stress” berdasarkan indeks UTCI, sedangkan hanya 2% area berada pada kategori “Moderate Heat Stress”. Kondisi ini menandakan bahwa kenyamanan termal luar ruang masih rendah dan pengguna berpotensi mengalami ketidaknyamanan termal akibat kombinasi suhu udara tinggi, radiasi matahari langsung, serta minimnya area peneduh.

Temperatur pada beberapa titik bangunan menunjukkan variasi yang cukup signifikan. Area sisi luar bangunan dan permukaan keras menerima temperatur sekitar 36°C–37°C, sedangkan area yang lebih terlindungi berada pada kisaran 32°C. Hal ini menunjukkan bahwa konfigurasi massa bangunan sudah mulai menciptakan area bayangan, namun belum cukup optimal untuk menurunkan temperatur lingkungan secara menyeluruh.

Selain itu, data iklim memperlihatkan radiasi matahari langsung mencapai 587 W/m² dengan kelembaban udara sekitar 66%, yang menyebabkan sensasi panas terasa lebih tinggi. Kondisi ini mengindikasikan bahwa bangunan dan kawasan sekitarnya masih menyerap dan memantulkan panas secara signifikan akibat dominasi material keras serta kurangnya elemen vegetasi peneduh.

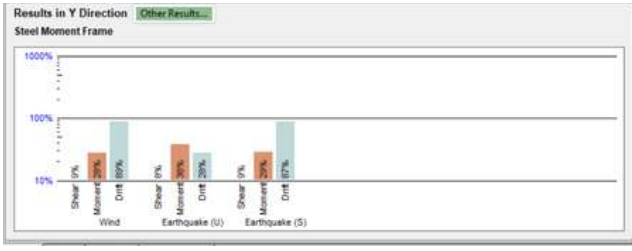
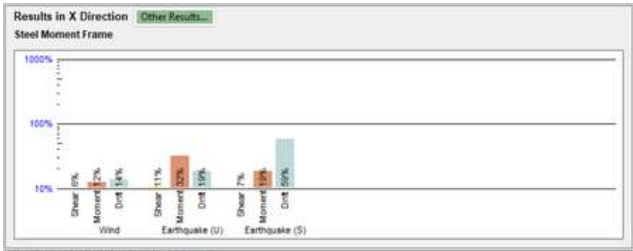
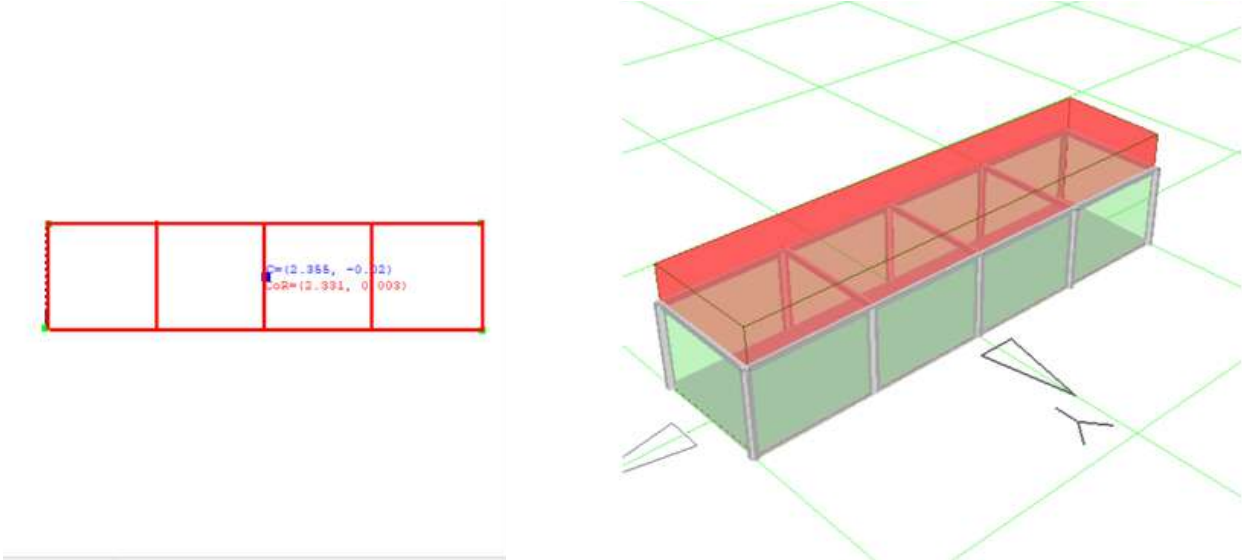
Tabel 2.12. Microclimate Analysis Eksisting
Sumber: Perancang, 2026



Aspek Analisis	Dampak terhadap Bangunan	Solusi Desain
Temperatur udara tapak	Lingkungan luar ruang terasa panas	Menambah vegetasi dan area peneduh
UTCI Strong Heat Stress	Tingkat kenyamanan termal rendah	Optimalisasi strategi pendinginan pasif
Area dengan suhu tertinggi	Akumulasi panas permukaan tinggi	Gunakan material beralbedo tinggi
Area lebih sejuk	Shading cukup membantu menurunkan suhu	Memperluas area teduh bangunan
Radiasi matahari langsung	Meningkatkan panas permukaan	Tambahkan secondary skin dan shading device
Kelembaban udara	Sensasi panas semakin tinggi	Maksimalkan ventilasi silang
Minim vegetasi	Urban heat island lokal meningkat	Menambah pohon rindang dan green area
Permukaan keras dominan	Temperatur malam tetap tinggi	Gunakan permeable paving dan cool pavement

ANALISIS UJI EKSISTING Resist

Building Construction	
Building importance category	Post-disaster functions
Number of storeys	1
Total height	5 m
Floor plan points	(-7.754, -2.399), (12.32, -2.584), (12.23, 2.452), (-7.601, 2.389)
Floor plan properties	Area: 97.2 m ² , Perimeter length: 49.65 m, Centroid (2.355, -0.02028) m, Bound length: (20.07, 4.956) m
Inter-storey height	3.5 m
Floor	Weight type: light, Dead load: 0.66 kPa, Live load: office (3.00 kPa)
Interior wall	Weight type: light, Dead load: 0.30 kPa (over floor area)
External wall	Weight type: light, Dead load: 0.33 kPa (over wall area)
Roof	Weight type: light, Weight type: light, Height: 1.5 m, Dead load: 0.40 kPa (over floor area), Live load: 0.25 kPa (over floor area)
Structure in X direction	Steel Moment Frame (x 2) Locations: (2.44, -2.45), (2.4, 2.456)
Structure in Y direction	Steel Moment Frame (x 5) Locations: (-7.586, 0.05093), (12.34, 0.04311), (-2.642, 0.06316), (2.317, 0), (7.236, -0.04606)
Lateral Load Structure, X Direction	
Type	Steel Moment Frame
Design method	Limit-state
Number of frames	2
Number of bays	4
Bay length	5m
Floor width supported by beam	8m
Column size	Depth: 0.2m, Width: 0.2m
Beam size	Depth: 0.265m, Width: 0.134m
Foundations	Foundation beam: centre-line distance between pads: 20.00 m, square pad width: 0.30 m, pad depth: 0.30 m To anchor the lateral resisting component against tensile uplift, the weight and strength of ground slabs and foundation beams may suffice.
Lateral Load Structure, Y Direction	
Type	Steel Moment Frame
Design method	Limit-state
Number of frames	5
Number of bays	1
Bay length	5m
Floor width supported by beam	8m
Column size	Depth: 0.2m, Width: 0.2m
Beam size	Depth: 0.265m, Width: 0.134m
Foundations	Foundation beam: centre-line distance between pads: 5.00 m, square pad width: 0.40 m, s 0.30 m To anchor the lateral resisting component against tensile uplift, the weight and stre slabs and foundation beams may suffice.



Gambar 67. Resist
Sumber: Resist, 2026

Berdasarkan hasil simulasi struktur pada bangunan eksisting, sistem struktur utama menggunakan Steel Moment Frame baik pada arah X maupun arah Y. Bangunan terdiri dari 1 lantai dengan tinggi total sekitar 5 meter dan tinggi antar lantai sekitar 3,5 meter. Sistem struktur rangka baja ini bekerja sebagai elemen utama dalam menahan beban gravitasi sekaligus gaya lateral akibat angin dan gempa.

Dari hasil simulasi terlihat bahwa performa struktur terhadap beban gravitasi masih tergolong stabil dan efisien. Distribusi beban pada balok dan kolom relatif merata karena konfigurasi massa bangunan berbentuk sederhana dan simetris memanjang. Hal ini membantu mengurangi eksentrisitas struktur dan potensi torsi saat menerima beban gempa.

Pada arah X, struktur terdiri dari 2 frame dengan 4 bentang, sedangkan arah Y terdiri dari 5 frame dengan 1 bentang. Kondisi ini menunjukkan bahwa bangunan memiliki kekakuan yang lebih baik pada arah Y karena jumlah frame lebih banyak, sedangkan arah X memiliki bentang lebih panjang yang berpotensi mengalami deformasi lateral lebih besar ketika menerima gaya gempa.

Grafik hasil simulasi memperlihatkan bahwa respons terbesar terjadi pada kategori Earthquake (S) dibandingkan beban angin. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh gempa menjadi faktor dominan dalam desain struktur bangunan. Nilai deformasi (drift) masih berada dalam batas aman, namun terdapat kecenderungan konsentrasi gaya pada sambungan balok-kolom akibat sistem rangka momen yang mengandalkan kekakuan sambungan sebagai penahan utama gaya lateral.

Hasil simulasi menunjukkan bahwa bangunan eksisting memiliki performa struktur yang cukup baik untuk bangunan satu lantai dengan sistem Steel Moment Frame. Struktur mampu menahan beban gravitasi dan gaya lateral dengan distribusi yang relatif stabil. Respons terbesar berasal dari beban gempa dibandingkan angin, terutama pada arah X yang memiliki bentang lebih panjang.

Walaupun drift struktur masih berada dalam batas aman, bangunan masih memiliki potensi deformasi lateral dan konsentrasi gaya pada sambungan struktur. Oleh karena itu, diperlukan optimasi sistem tahan gempa melalui penambahan bracing, penguatan sambungan, serta peningkatan elemen penahan lateral agar bangunan memiliki performa seismik yang lebih baik dan aman terhadap gempa di masa mendatang.

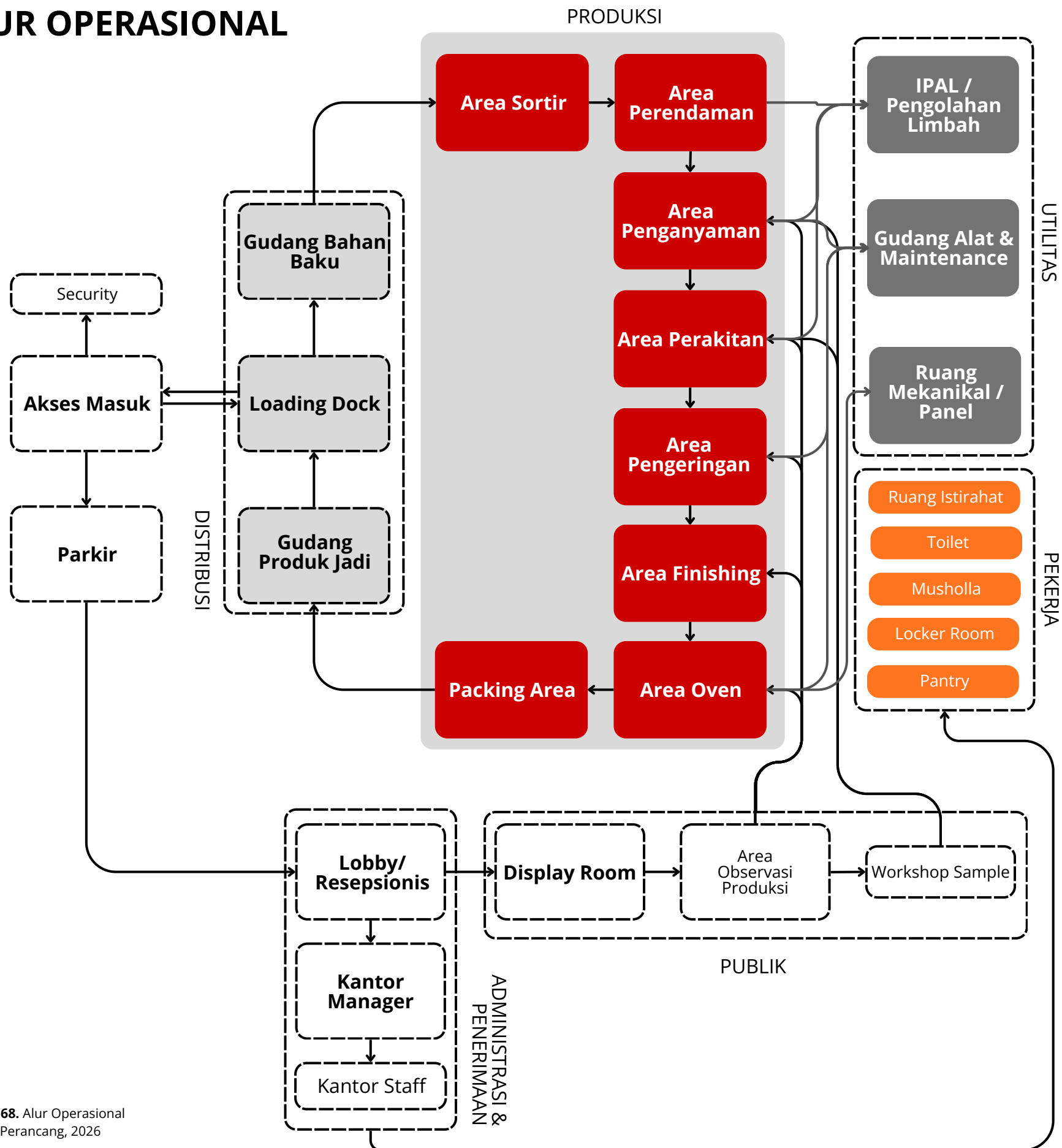
PROPERTY SIZE

Jenis Kegiatan	Fasilitas	Pelaku	Kegiatan	Sifat Kegiatan	Kapasitas Total (org/brg/unit)	Jumlah Ruang	Dimensi Ruang (m) +/-	Luas Total (+30% sirkulasi) m²
Publik	Pos Security	Security	Kontrol keluar masuk	Publik-terbatas	1 org	1	3 x 4	15,6
	Area Parkir	Tamu	Parkir mobil	Publik	5 unit	1	5 x 10	65
			Parkir Motor	Publik	10 unit	1	2 x 10	26
	Lobby / Resepsionis	Buyer, tamu	Registrasi, tunggu	Publik	10 org	1	5 x 3,8	24,7
	Kantor Manager	Manajer	Pengawasan	Privat	3 org	1	4 x 3,8	19,7
	Kantor Staff	Staff admin	Administrasi produksi	Semi privat	4 org	1	6 x 3,8	29,6
	Showroom Produk	Buyer, tamu	Display produk	Publik	25 org	1	5 x 3,8	24,7
	Toilet Pria/Wanita	Tamu/ Karyawan	Sanitasi	Servis	4 cubicle	1	5,4 x 3	21
	Mushola	Tamu/ Karyawan	Ibadah	Publik	4 org	1	2,6 x 3	10
Produksi	Area Sortir /Potong Bahan	Pengrajin	Sortir dan Potong bahan	Privat	4 org	1	10 x 10	130
	Area Perendaman	Pengrajin	Prendaman Bahan Baku	Privat	1 ton	2	5 x 10	130
	Workshop Penganyaman	Pengrajin	Produksi utama anyam	Semi publik	10 org	1	20 x 5	130
	Workshop Perakitan	Pengrajin	Perakitan produk	Semi publik	10 org	1	15 x 5	97,5
	Finishing Area	Pengrajin	Perapihan produk	Semi publik	10 org	1	5,7 x 12,5	92,6
	Drying Area / Jemur	Pengrajin	Pengeringan	Semi publik	2000 pcs	2	10 x 15	390
	Area Oven Belerang	Pengrajin	Pengawetan / pewarnaan	Privat	2000 pcs	1	5 x 10	65
	Packing Area	Pengrajin	Packing	Privat	10 org	1	15 x 5,75	112

Jenis Kegiatan	Fasilitas	Pelaku	Kegiatan	Sifat Kegiatan	Kapasitas Total (org/brg/unit)	Jumlah Ruang	Dimensi Ruang (m) +/-	Luas Total (+30% sirkulasi) m²
Distribusi	Loading Dock	Operator	Bongkar muat	Servis	1 truk	6	9 x 2,5	175,5
	Gudang Produk Jadi	Staff gudang	Simpan produk	Servis	66000 pcs	1	15 x 5,75	112
	Gudang Bahan Baku	Operator	Simpan bahan baku	Servis	15 ton	1	10 x 10	130
Pekerja	Ruang Istirahat & Locker	Karyawan	Istirahat	Privat	10 org	1	5 x 3,5	22,75
	Pantry	Karyawan	Makan/minum	Privat	5 org	1	5 x 1,5	9,75
	Mushola	Karyawan	Ibadah	Semi publik	11 org	1	5 x 5	32,5
	Toilet Pria/Wanita	Karyawan	Sanitasi	Servis	6 cubicle	1	5 x 4	26
	Area Parkir	Karyawan	Parkir motor karyawan	Semi publik	18 unit	2	2 x 9	46,8
Utilitas	Ruang Mekanikal / Panel	Teknisi	Operasional bangunan	Servis	-	1	5 x 5	32,5
	Pengolahan Limbah	Teknisi	Pengolahan limbah cair	Servis	-	2	8 x10	208
	Gudang Alat & Maintenance	Teknisi	Simpan alat	Servis	-	1	5 x 5	32,5
Total Luas								2.211,70
Total Lahan								3.700,00
KDB								2.220,00

Tabel 2.13. Property Size
Sumber: Perancang, 2026

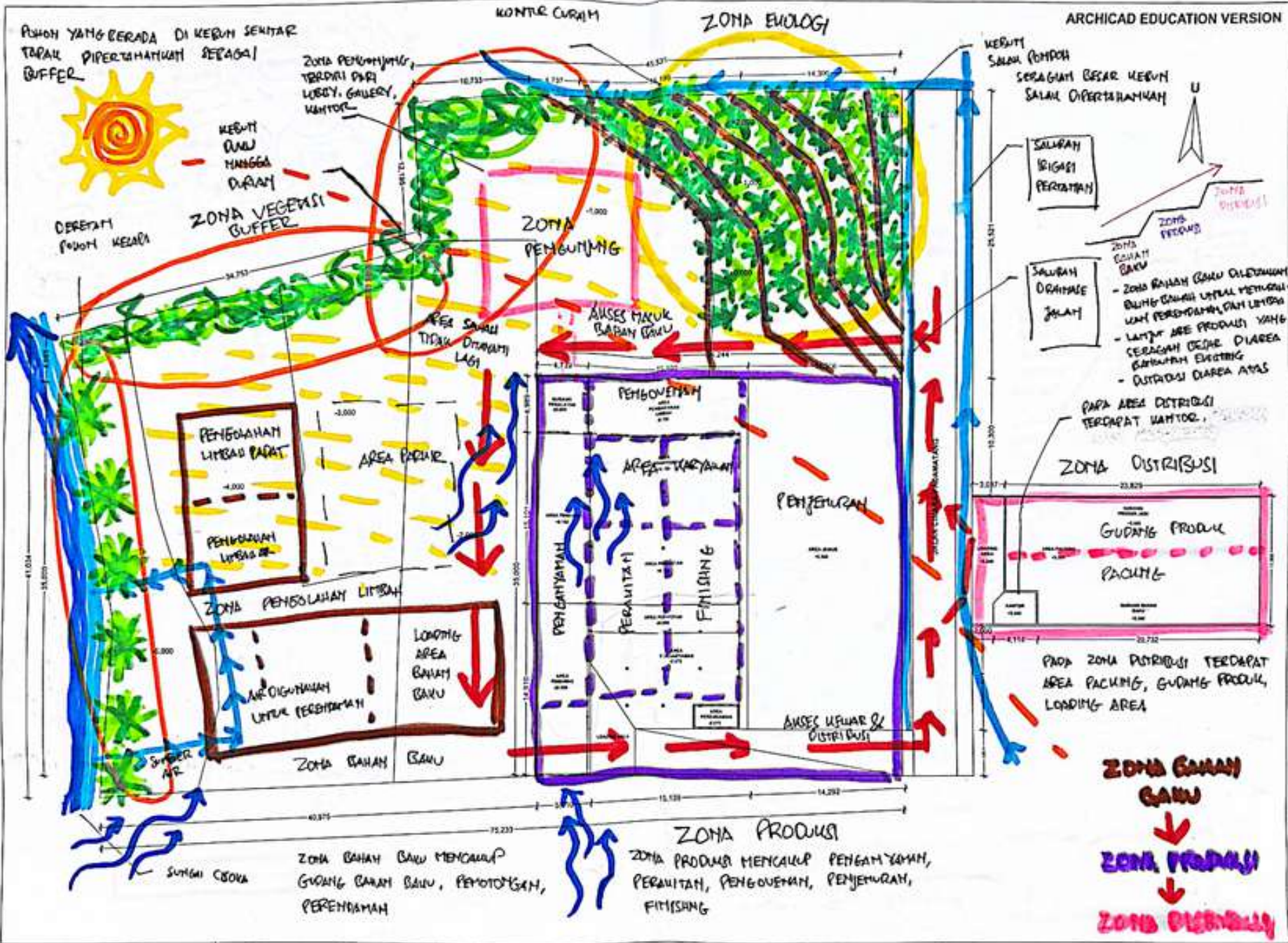
ALUR OPERASIONAL



Gambar 68. Alur Operasional
Sumber: Perancang, 2026

RANCANGAN SKEMATIK KAWASAN TAPAK

Analisis dan Eksplorasi Rancangan Tapak

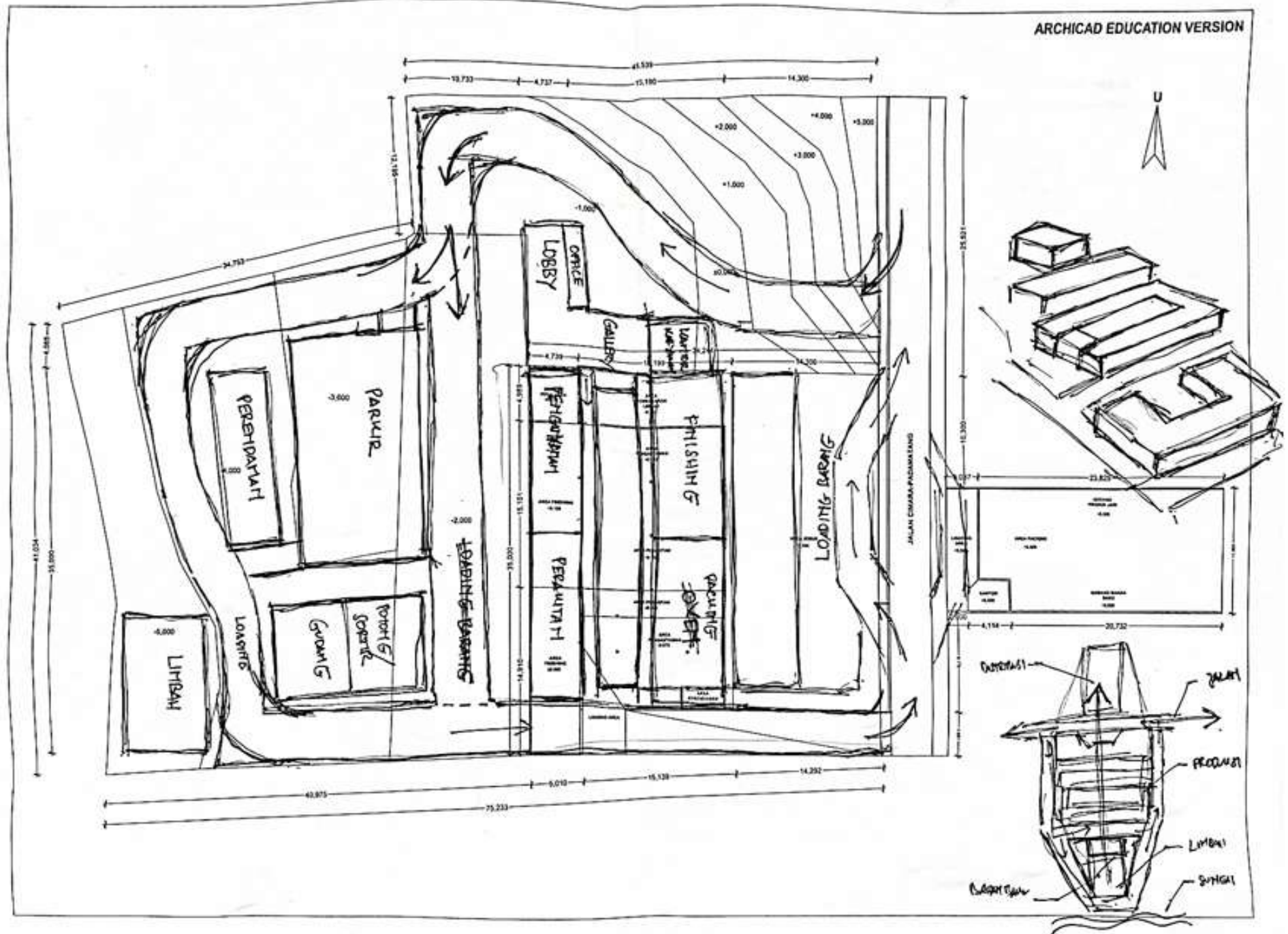


Gambar 69. Analisis dan Eksplorasi Rancangan Tapak
Sumber: Perancang, 2026

Analisis dan Eksplorasi Rancangan Tapak



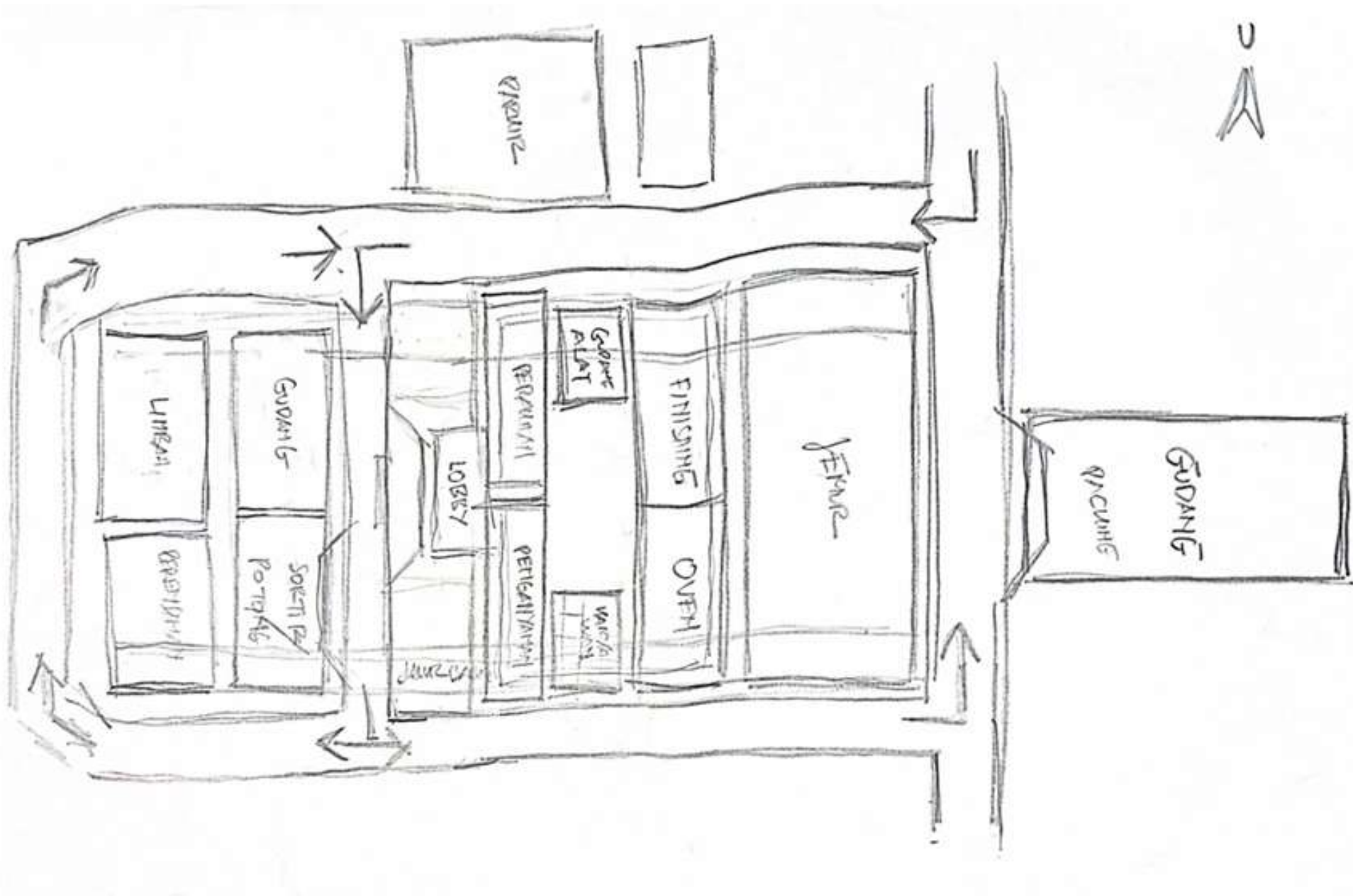
Analisis dan Eksplorasi Rancangan Tapak



Gambar 71. Analisis dan Eksplorasi Rancangan Tapak
Sumber: Perancang, 2026

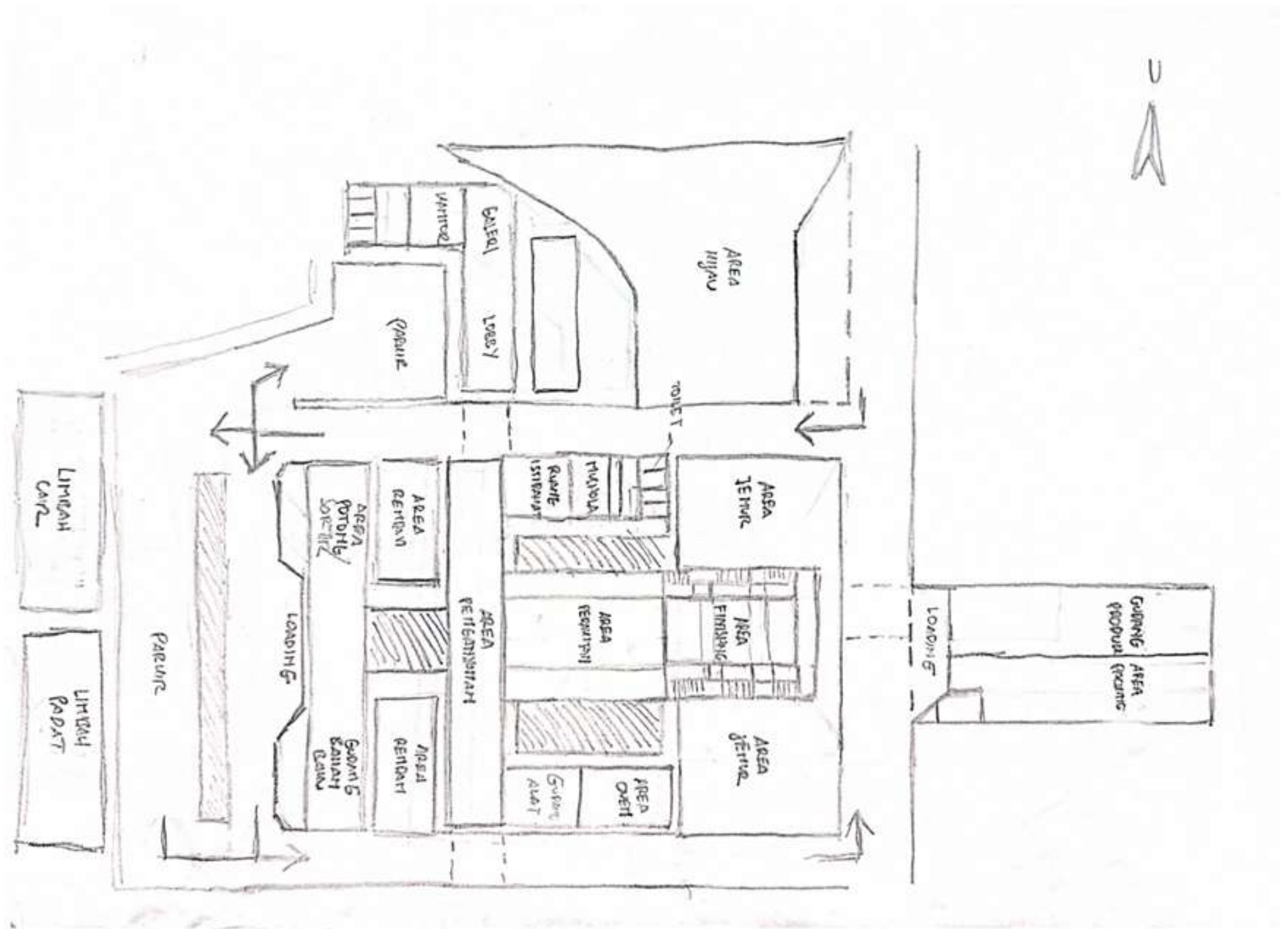
RANCANGAN SKEMATIK KAWASAN TAPAK

Analisis dan Eksplorasi Rancangan Tapak



Gambar 72. Analisis dan Eksplorasi Rancangan Tapak
Sumber: Perancang, 2026

Analisis dan Eksplorasi Rancangan Tapak



Gambar 73. Analisis dan Eksplorasi Rancangan Tapak
Sumber: Perancang, 2026

RANCANGAN SKEMATIK KAWASAN TAPAK

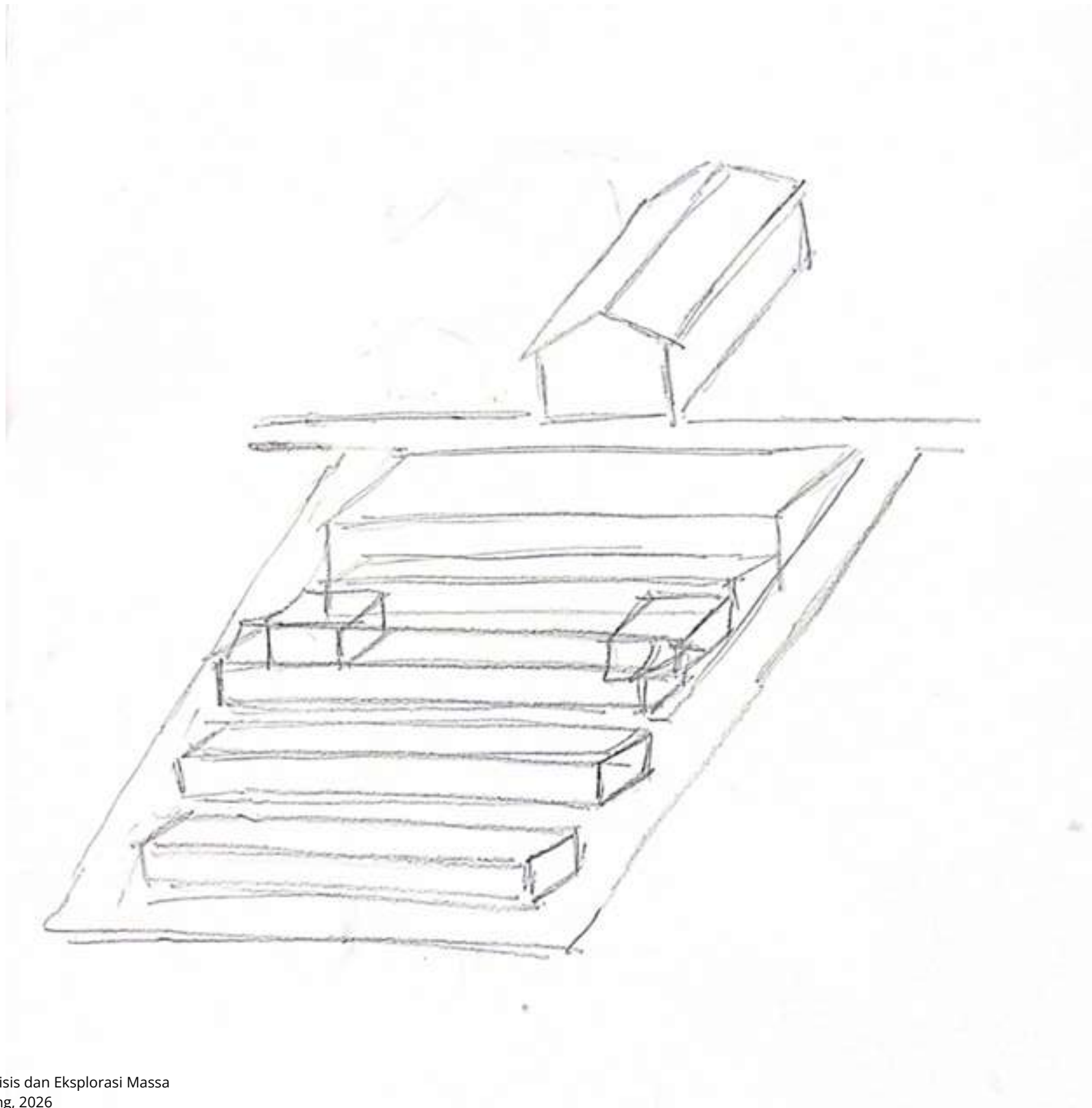
Analisis dan Eksplorasi Rancangan Tapak



Gambar 74. Analisis dan Eksplorasi Rancangan Tapak
Sumber: Perancang, 2026

RANCANGAN SKEMATIK RANCANGAN BANGUNAN

Analisis dan Eksplorasi Massa

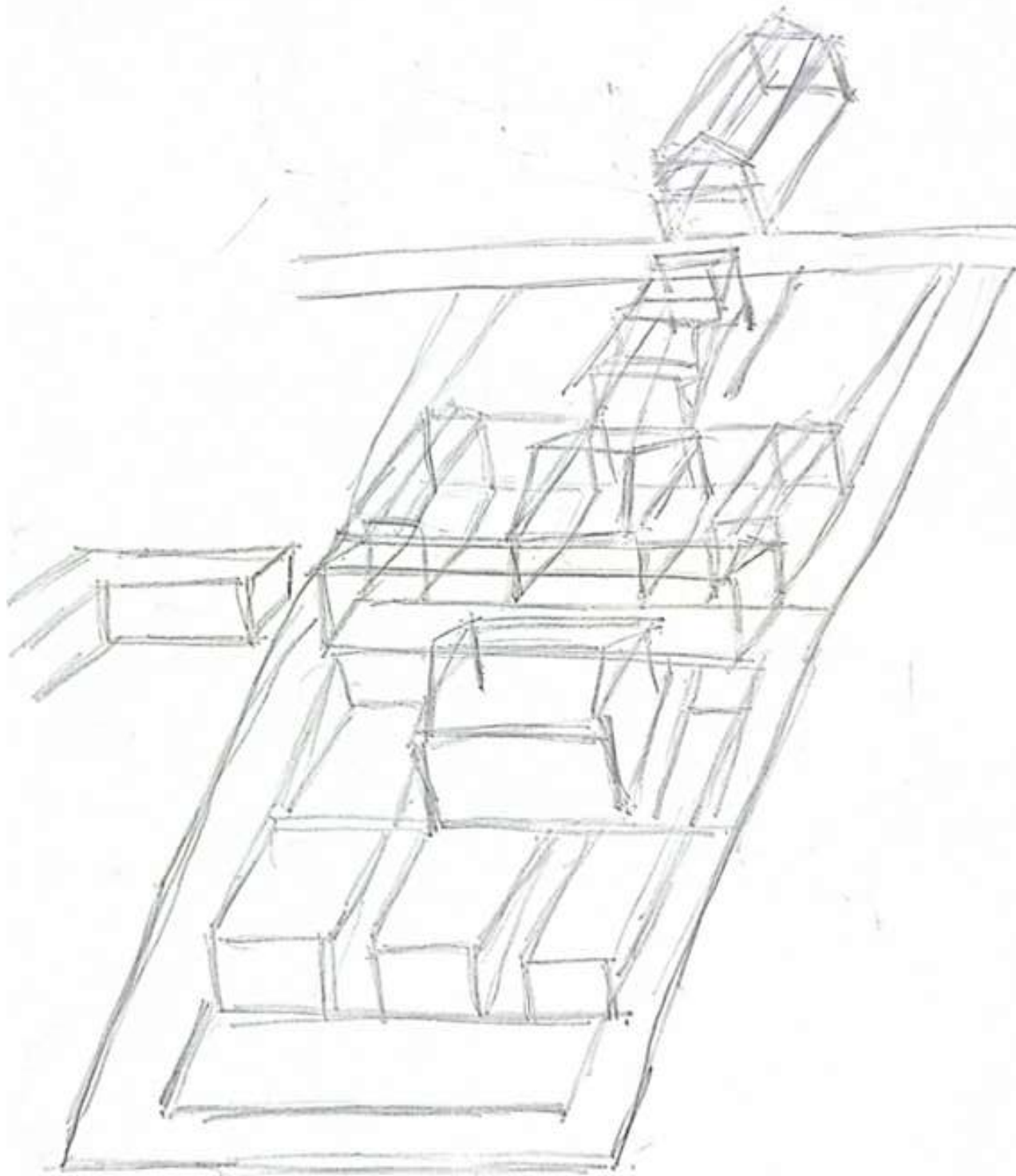


Gambar 75. Analisis dan Eksplorasi Massa

Sumber: Perancang, 2026

RANCANGAN SKEMATIK RANCANGAN BANGUNAN

Analisis dan Eksplorasi Massa

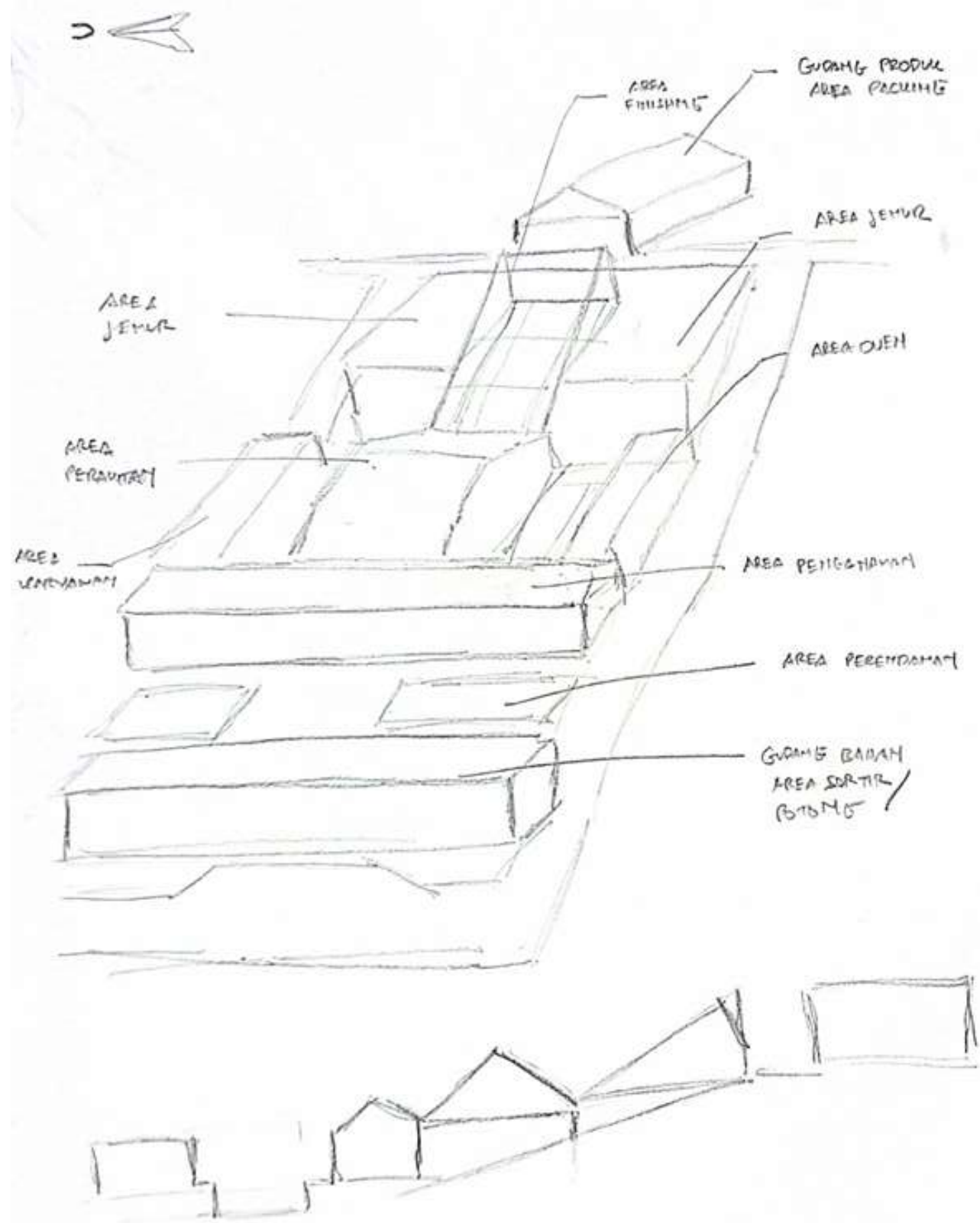


Gambar 76. Analisis dan Eksplorasi Massa

Sumber: Perancang, 2026

RANCANGAN SKEMATIK RANCANGAN BANGUNAN

Analisis dan Eksplorasi Massa



Gambar 77. Analisis dan Eksplorasi Massa
Sumber: Perancang, 2026



BAGIAN HASIL
RANCANGAN DAN
PEMBUKTIANNYA

BAB 3

Rancangan Kawasan Tapak
Rancangan bangunan
Rancangan penyelesaian persoalan
Rancangan selubung bangunan
Rancangan interior bangunan
Rancangan sistem struktur
Rancangan sistem utilitas
Rancangan sistem akses diffabel dan
keselamatan bangunan
Rancangan suasana
Evaluasi rancangan

RANCANGAN KAWASAN TAPAK

Situasi

Gambar 78. Situasi
Sumber: Perancang, 2026



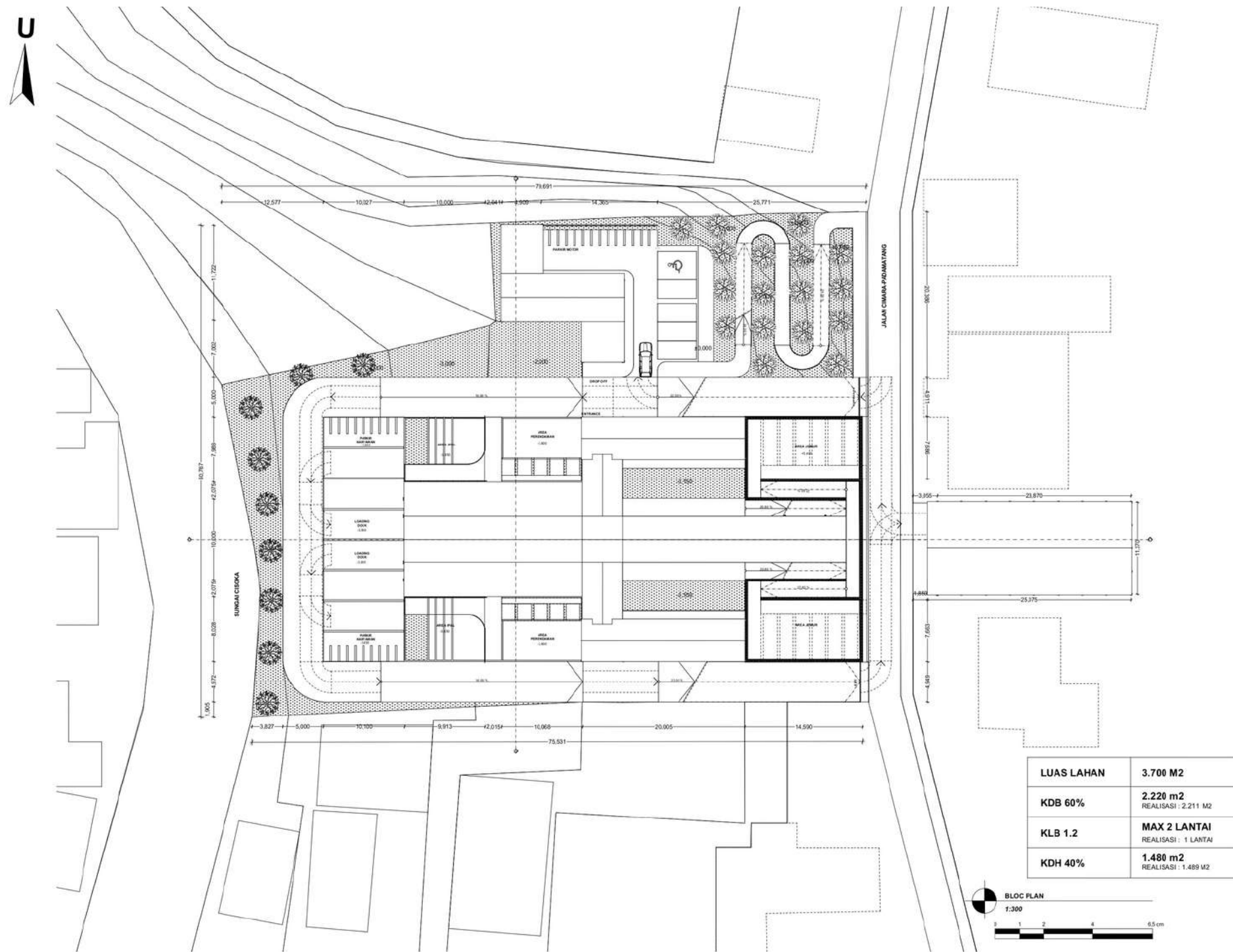
Lokasi Tapak eksisting berada di Jl. Raya Desa Cimara, Kecamatan Pasawahan, Kabupaten Kunungan, Jawa Barat. Memiliki luas 3.700 m2 terdiri 3 massa bangunan yang terpisah, 1 bangunan difungsikan sebagai pabrik produksi, 1 bangunan difungsikan sebagai kantor, dan bangunan difungsikan sebagai gudang yang dipisahkan oleh jalan raya. Selain itu terdapat lahan kebun salak pondoh di sisi utara dan Sungai Cisoka di sisi barat.



RANCANGAN KAWASAN TAPAK

Bloc Plan

Gambar 79. Bloc Plan
Sumber: Perancang, 2026



Tapak pabrik kerajinan rotan pada lahan **3.700 m²** dengan massa bangunan utama ditempatkan di bagian tengah tapak dan dikelilingi jalur sirkulasi kendaraan untuk mendukung kelancaran proses produksi, distribusi, dan aktivitas servis. Area parkir dan penerimaan berada di sisi

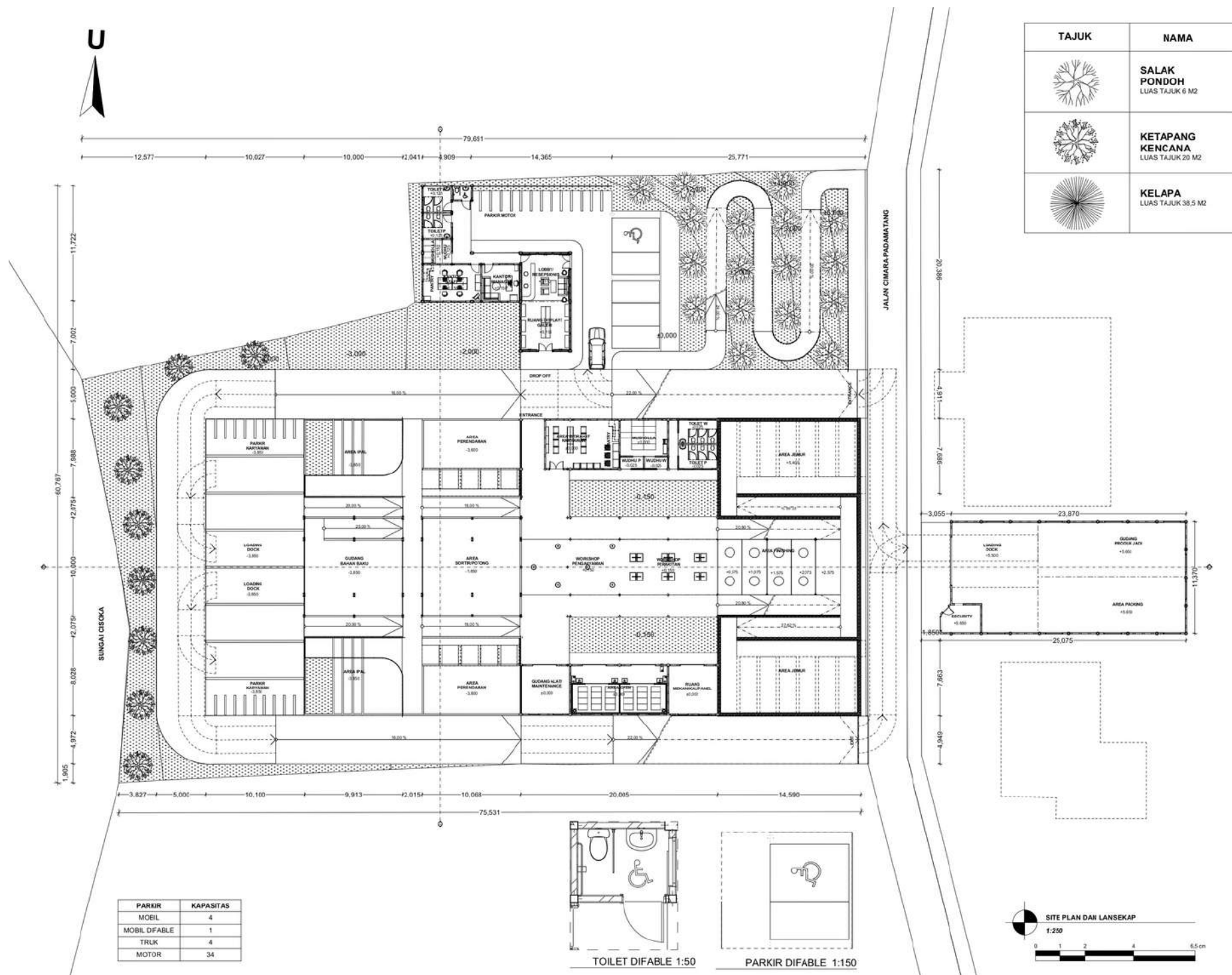
berada di sisi utara sebagai akses utama, sedangkan area produksi, gudang, dan fasilitas pendukung tersusun secara terintegrasi di bagian tengah hingga selatan tapak. Sirkulasi mengelilingi bangunan sekaligus memisahkan pergerakan kendaraan dan aktivitas produksi.

Ruang terbuka hijau dan vegetasi ditempatkan pada area tepi tapak sebagai buffer, peneduh, dan pengendali kondisi mikroklimat. Perancangan mengacu pada **KDB 60% (2.220 m²)**, **KLB 1,2 dengan maksimal 2 lantai**, serta **KDH 40% (1.480 m²)**.

RANCANGAN KAWASAN TAPAK

Site Plan

Gambar 80. Site Plan
Sumber: Perancang, 2026



Penataan keseluruhan tapak pabrik dengan sirkulasi kendaraan satu arah yang mengelilingi massa bangunan serta pemisahan akses produksi, servis, dan pengunjung. Area utama pabrik berada di tengah tapak, sementara parkir, drop-off, dan area penerimaan ditempatkan di bagian utara sebagai zona publik.

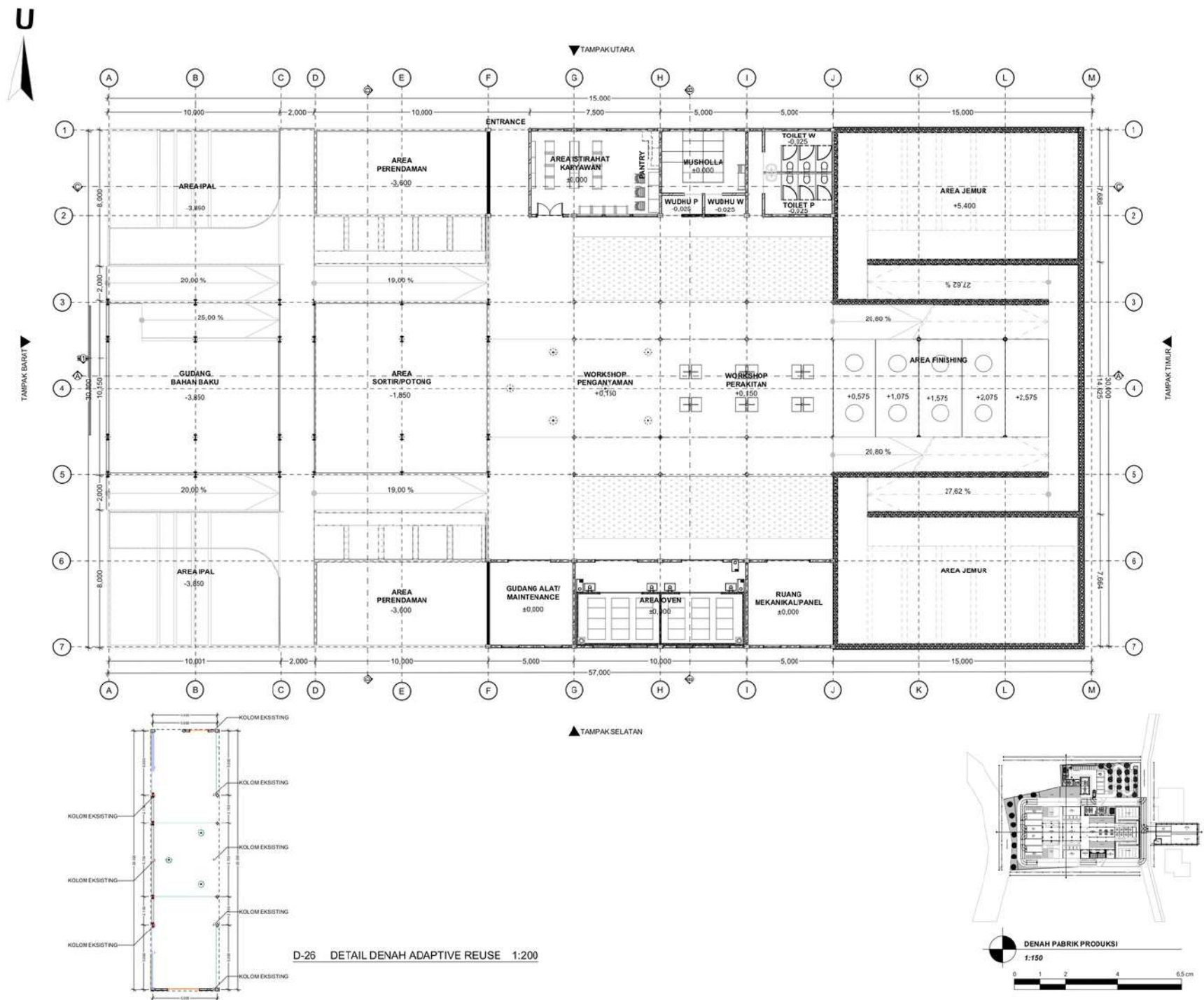
Area loading dan gudang berada di sisi barat untuk mendukung distribusi bahan baku dan produk, sedangkan ruang terbuka hijau dan jalur vegetasi mengelilingi tapak sebagai buffer, peneduh, dan pengendali mikroklimat. Lanskap menggunakan vegetasi seperti salak pondoh, ketapang kencana, dan kelapa yang sekaligus memperkuat karakter lokal tapak.

Di sekitar bangunan ini juga dilengkapi fasilitas parkir dan toilet difabel serta area parkir kendaraan, sehingga aspek aksesibilitas dan kebutuhan operasional pabrik dapat terakomodasi secara terpadu.

RANCANGAN BANGUNAN

Denah Pabrik Produksi

Gambar 81. Denah Pabrik Produksi
Sumber: Perancang, 2026



Area penerimaan dan gudang bahan baku berada di sisi barat, dilanjutkan dengan area sortir, workshop penganyaman, workshop perakitan, dan finishing sebagai inti proses produksi. Pada sisi timur ditempatkan area penjemuran untuk mendukung proses pengeringan produk,

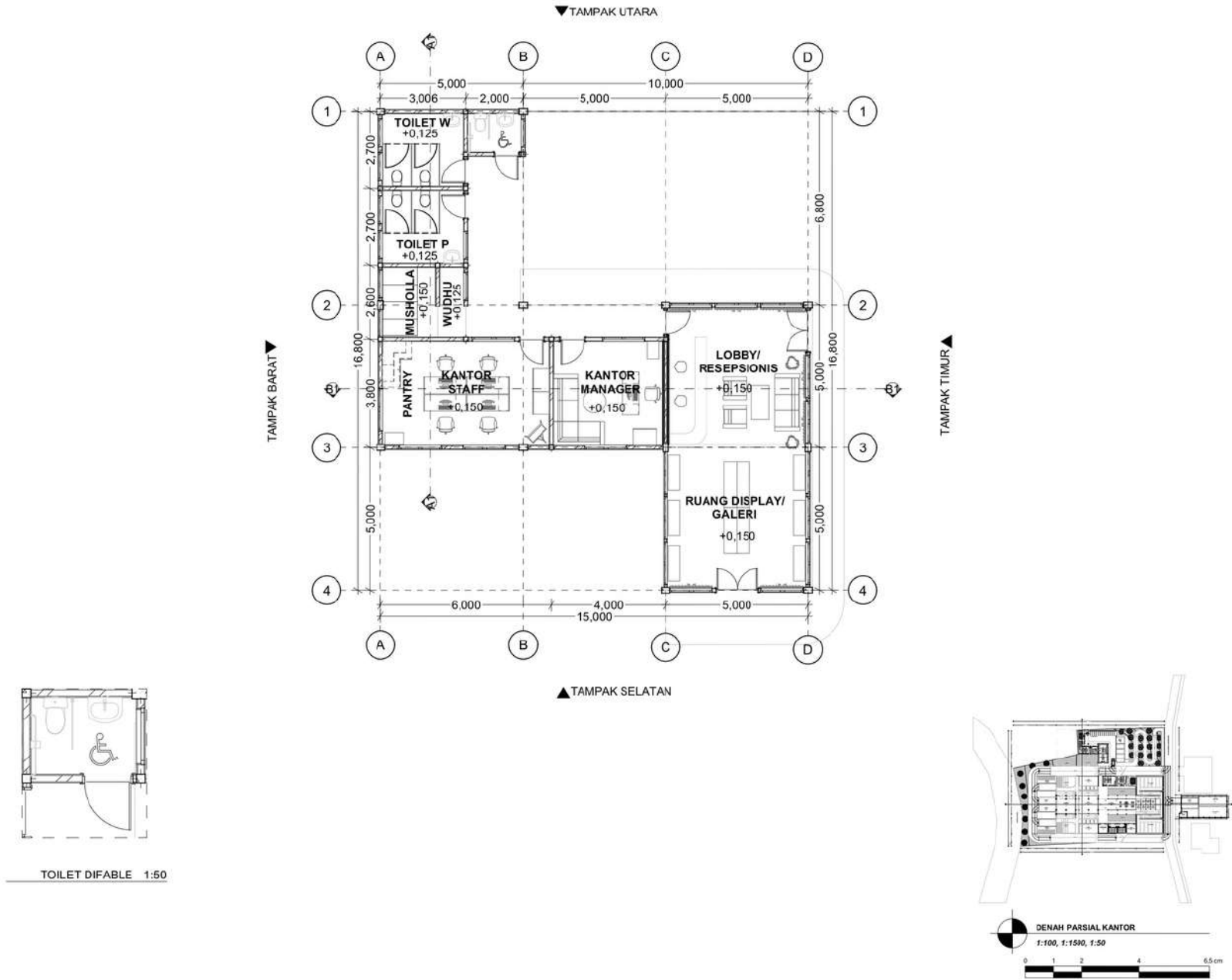
sementara fasilitas pendukung seperti area istirahat, musholla, toilet, ruang mekanikal-panel, gudang alat/maintenance, serta ruang oven ditempatkan pada bagian yang lebih perifer agar tidak mengganggu aktivitas utama.

Denah juga mempertahankan elemen struktur eksisting sebagai bagian dari pendekatan adaptive reuse, dengan penyesuaian ruang dan fungsi untuk meningkatkan efisiensi alur kerja, kenyamanan, serta keberlanjutan bangunan.

RANCANGAN BANGUNAN

Denah Parsial Kantor

Gambar 82. Denah Parsial Kantor
Sumber: Perancang, 2026

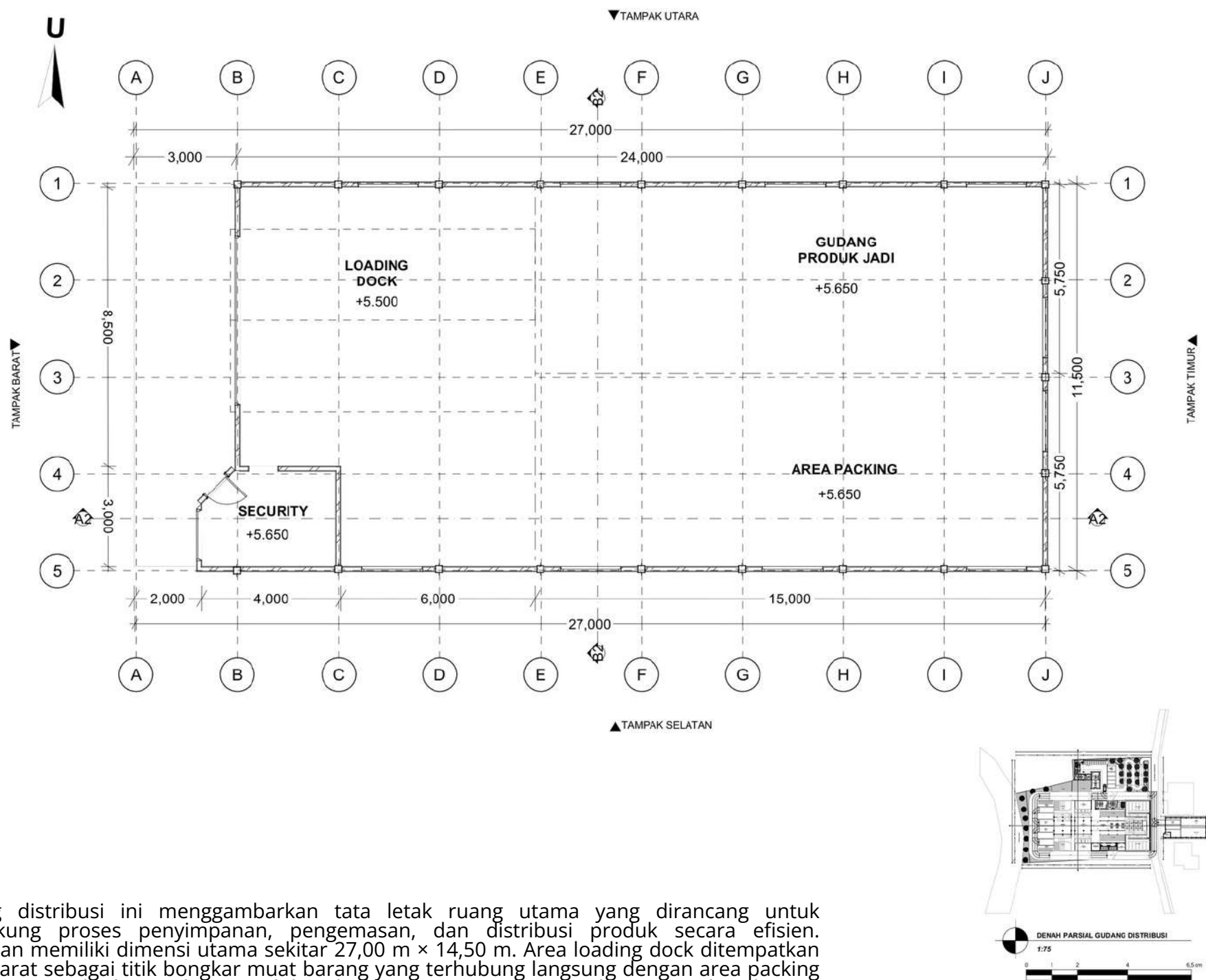


Di area kantor terdapat pembagian ruang administrasi dan penerimaan yang dirancang untuk mendukung kegiatan pengelolaan pabrik sekaligus pelayanan pengunjung. Area terdiri dari lobby dan resepsionis, ruang display/galeri, kantor manajer, kantor staf, serta pantry, yang disusun dengan mempertimbangkan hubungan antara area publik dan privat. Fasilitas pendukung berupa toilet pria, toilet wanita, musholla, dan toilet difabel ditempatkan pada sisi yang mudah diakses. Keberadaan ruang display/galeri di bagian depan memperkuat fungsi representatif pabrik sebagai industri kerajinan rotan, sekaligus menjadi area untuk memperkenalkan produk kepada pengunjung dan calon pembeli.

RANCANGAN BANGUNAN

Denah Parsial Gudang Distribusi

Gambar 83. Denah Parsial Gudang Distribusi
Sumber: Perancang, 2026



Gudang distribusi ini menggambarkan tata letak ruang utama yang dirancang untuk mendukung proses penyimpanan, pengemasan, dan distribusi produk secara efisien. Bangunan memiliki dimensi utama sekitar 27,00 m × 14,50 m. Area loading dock ditempatkan di sisi barat sebagai titik bongkar muat barang yang terhubung langsung dengan area packing di bagian tengah dan gudang produk jadi di sisi timur, sehingga alur pergerakan barang berlangsung linear dan meminimalkan persilangan sirkulasi. Ruang security diletakkan di dekat akses masuk untuk mendukung pengawasan aktivitas distribusi dan kontrol keluar-masuk kendaraan maupun barang. Seluruh area utama berada pada elevasi yang relatif sama (+5.650) untuk mempermudah operasional logistik, mobilitas troli atau forklift, serta meningkatkan efisiensi proses distribusi dalam bangunan.

RANCANGAN BANGUNAN

Tampak Kawasan

Gambar 84. Tampak Kawasan
Sumber: Perancang, 2026



TAMPAK KAWASAN UTARA
1:250

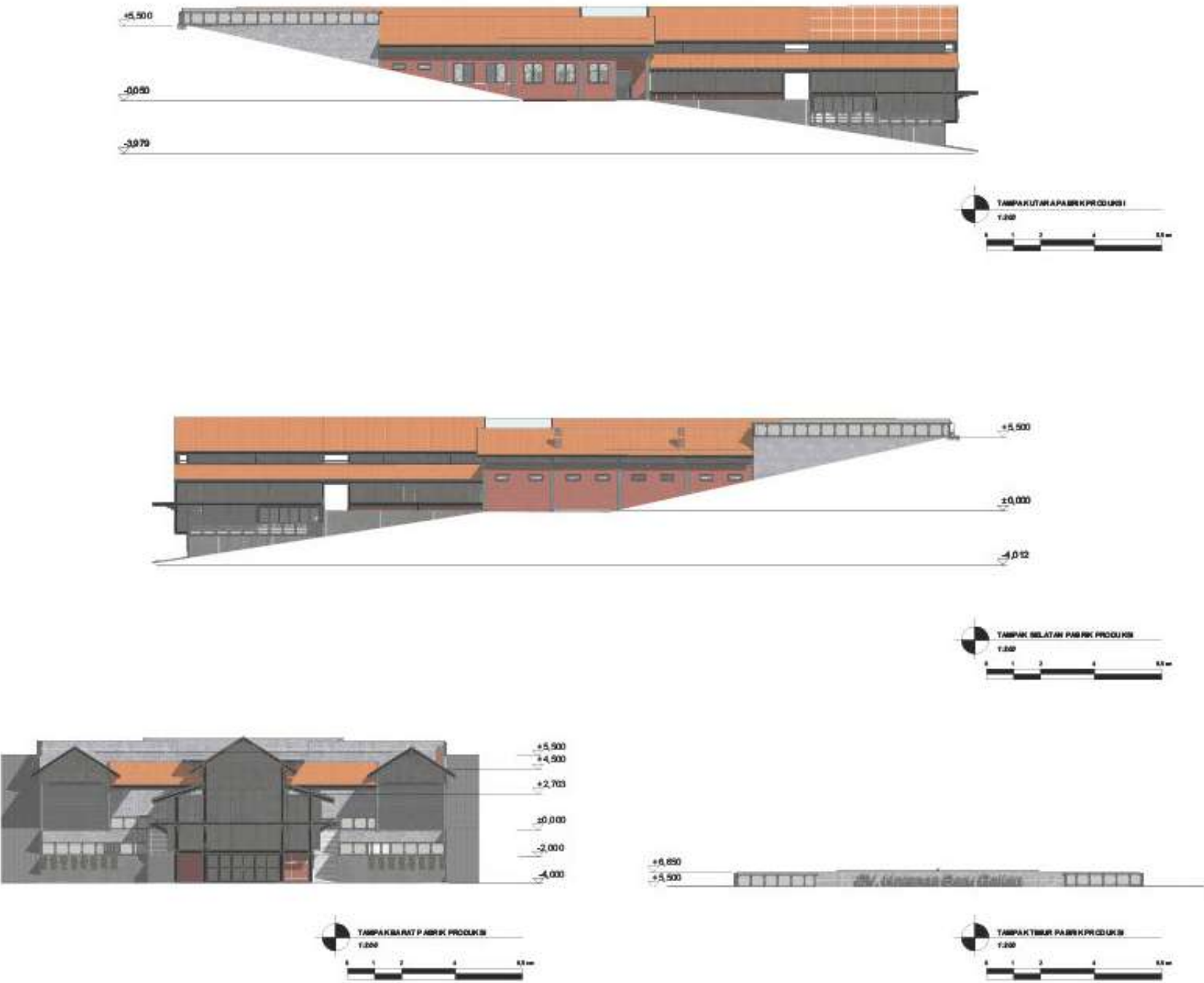


TAMPAK KAWASAN BARAT
1:250

RANCANGAN BANGUNAN

Tampak Pabrik Produksi

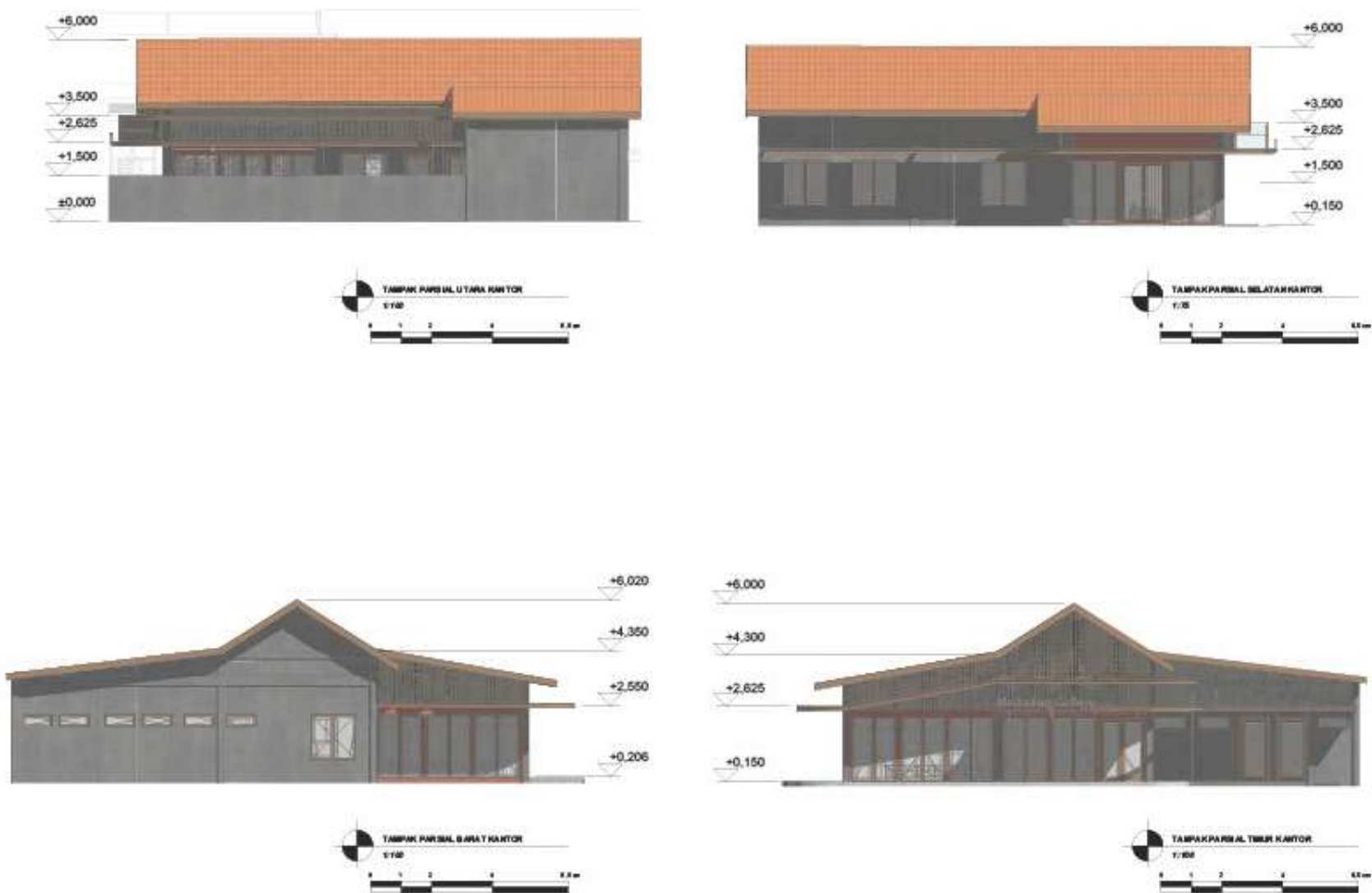
Gambar 85. Tampak Pabrik Produksi
Sumber: Perancang, 2026



RANCANGAN BANGUNAN

Tampak Parsial Kantor

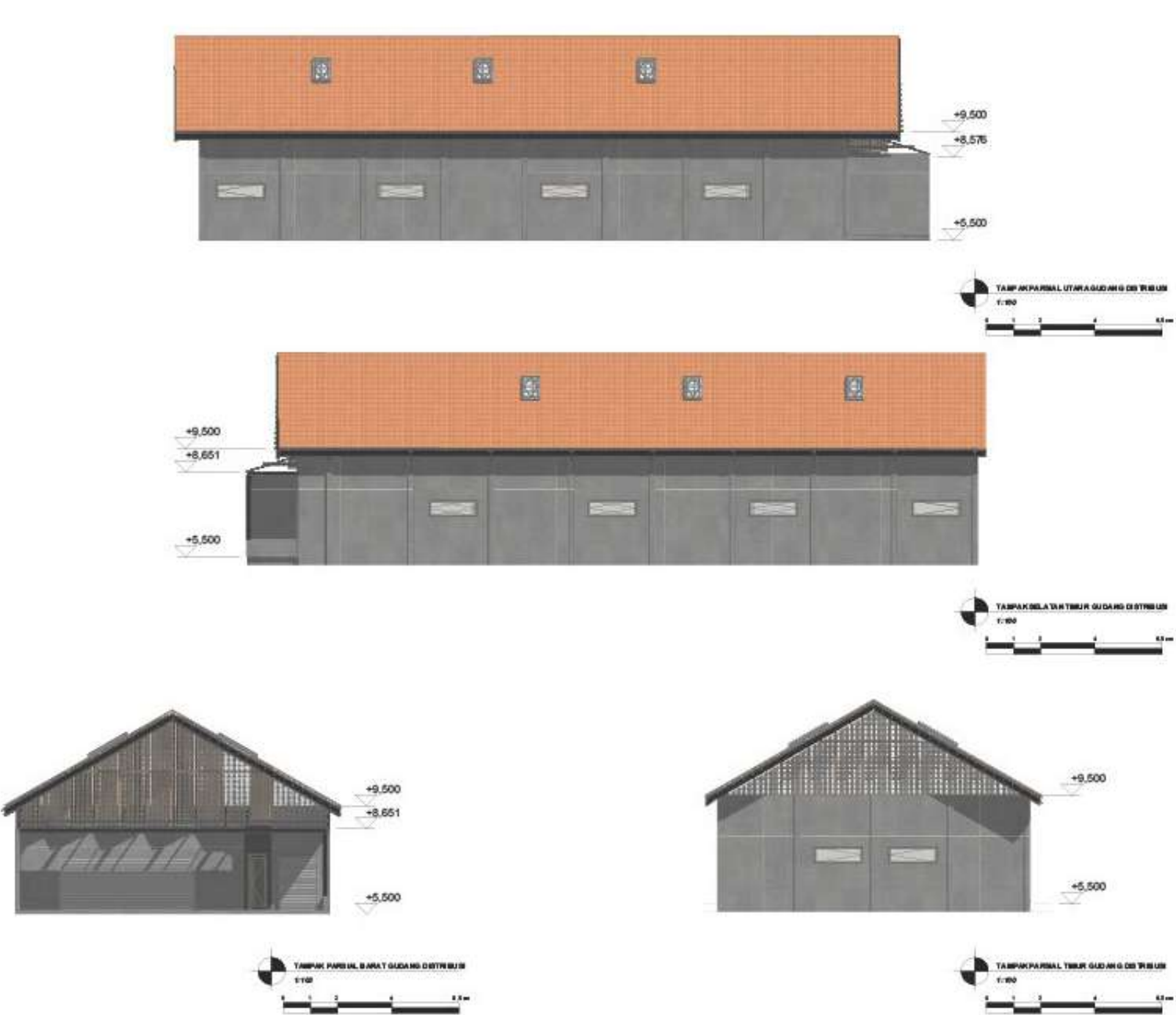
Gambar 86. Tampak Parsial Kantor
Sumber: Perancang, 2026



RANCANGAN BANGUNAN

Tampak Parsial Gudang Distribusi

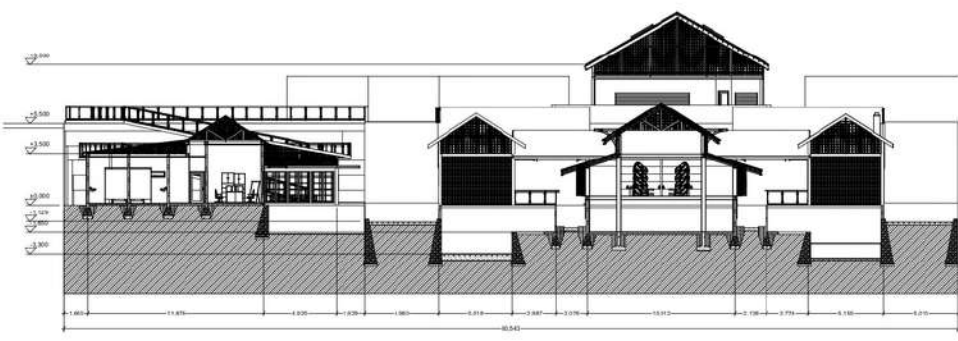
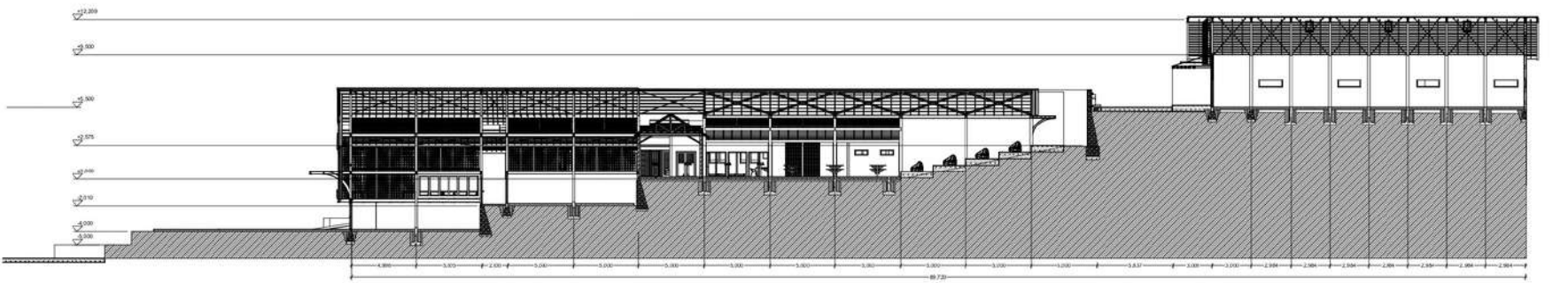
Gambar 87. Tampak Parsial Gudang Distribusi
Sumber: Perancang, 2026



RANCANGAN BANGUNAN

Potongan Kawasan

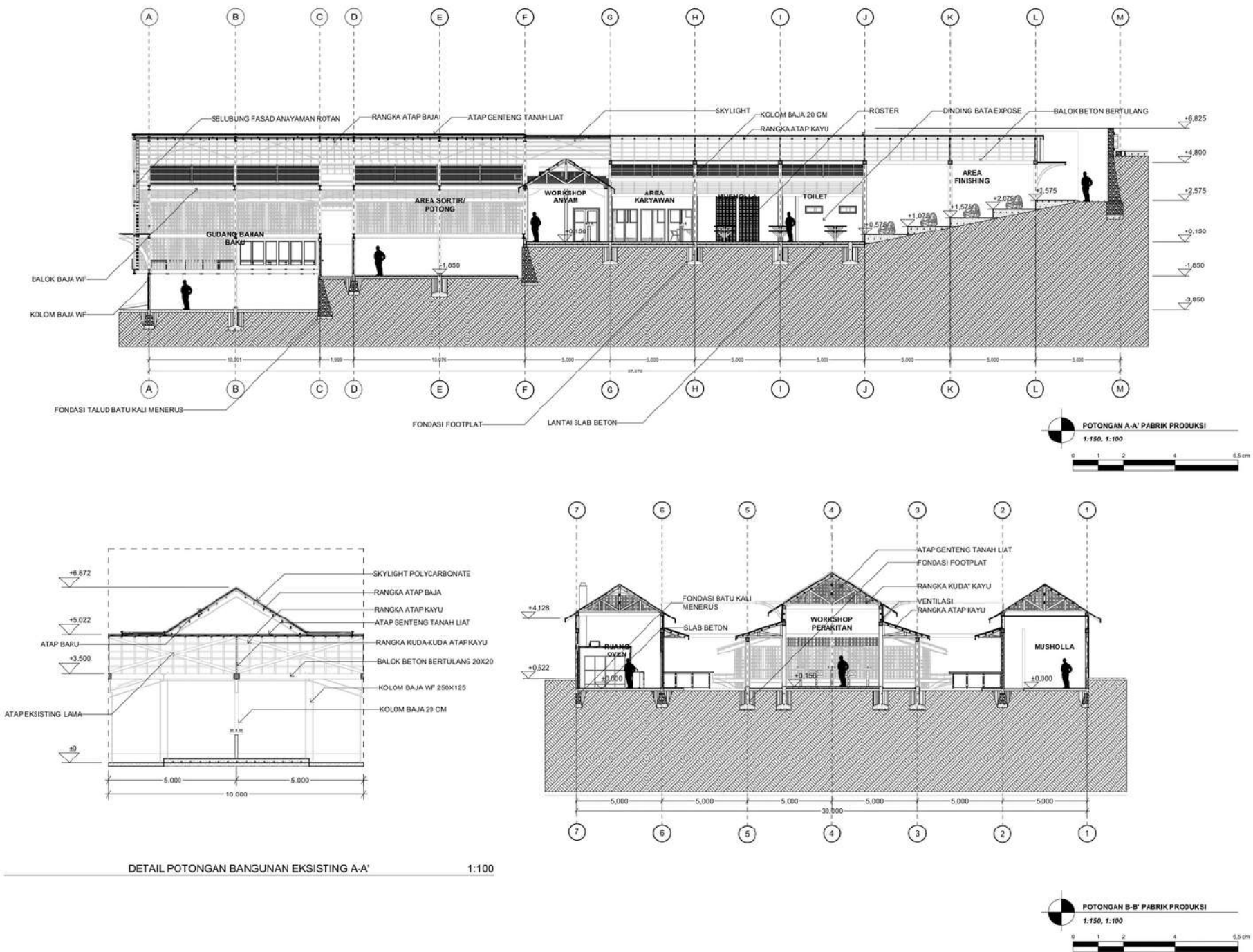
Gambar 88. Potongan Kawasan
Sumber: Perancang, 2026



RANCANGAN BANGUNAN

Potongan AA', BB' Pabrik Produksi

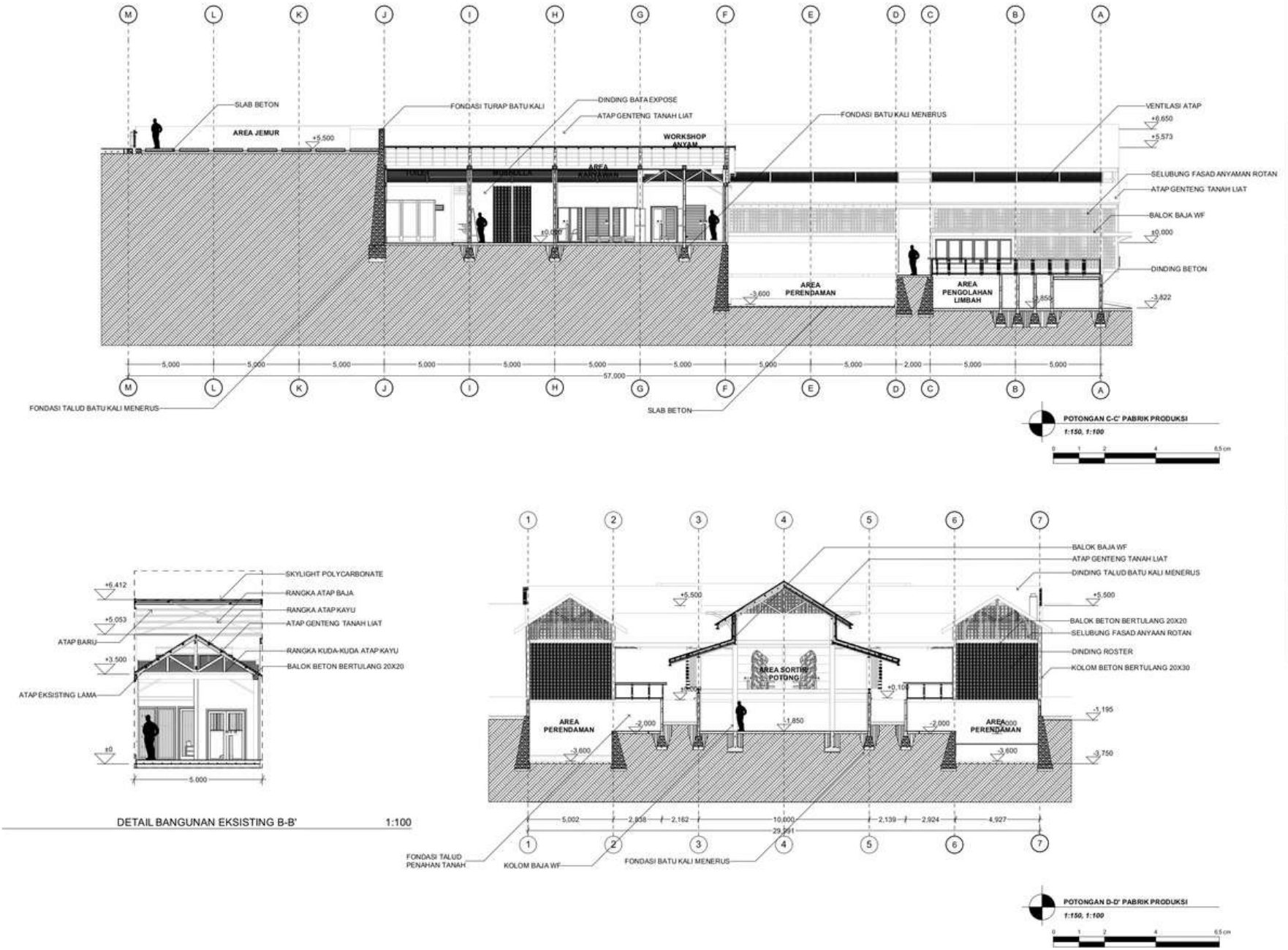
Gambar 89. Potongan AA-BB Pabrik Produksi
Sumber: Perancang, 2026



RANCANGAN BANGUNAN

Potongan CC', DD' Pabrik Produksi

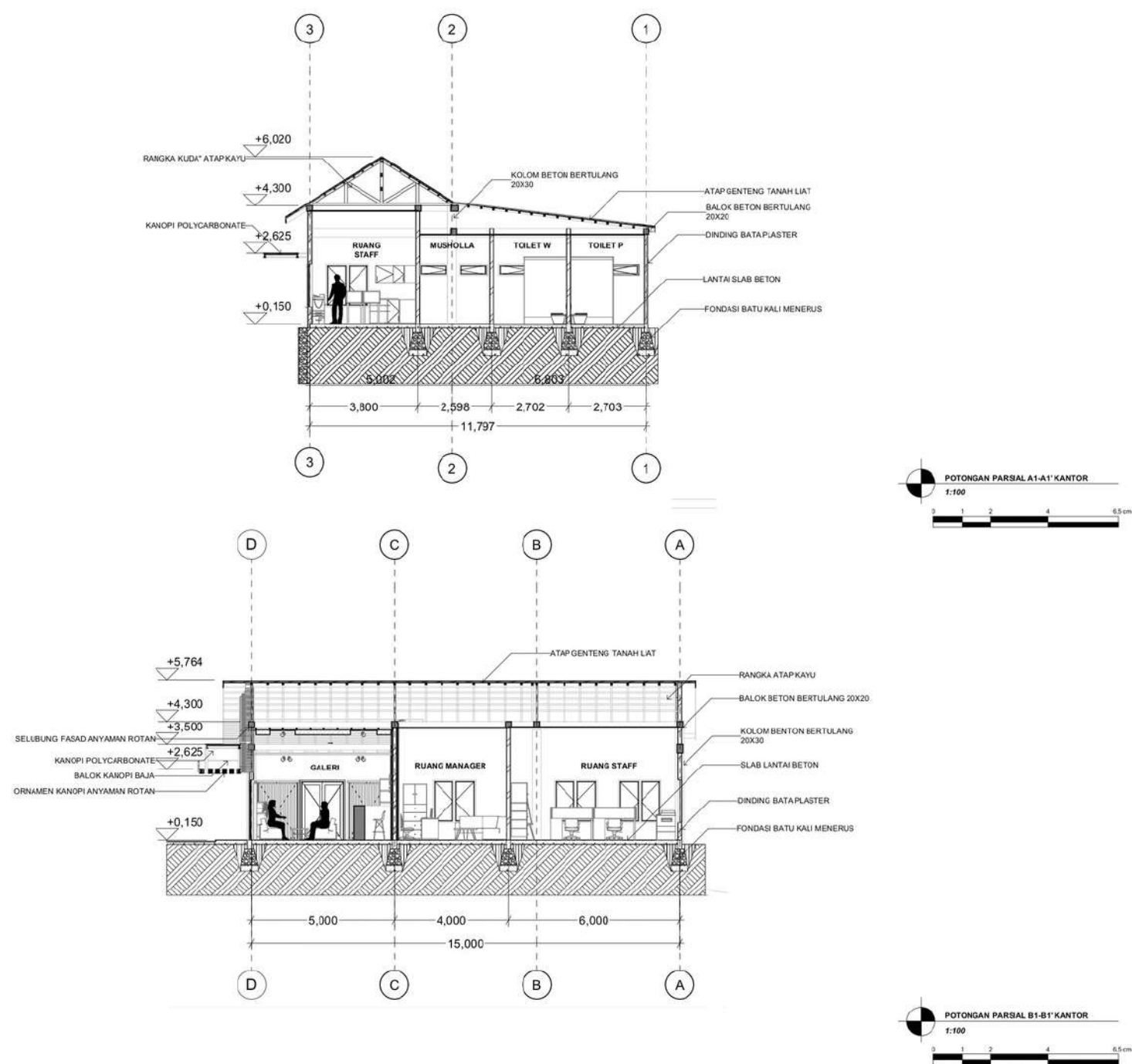
Gambar 90. Potongan CC-DD Pabrik Produksi
Sumber: Perancang, 2026



RANCANGAN BANGUNAN

Potongan Parsial Kantor

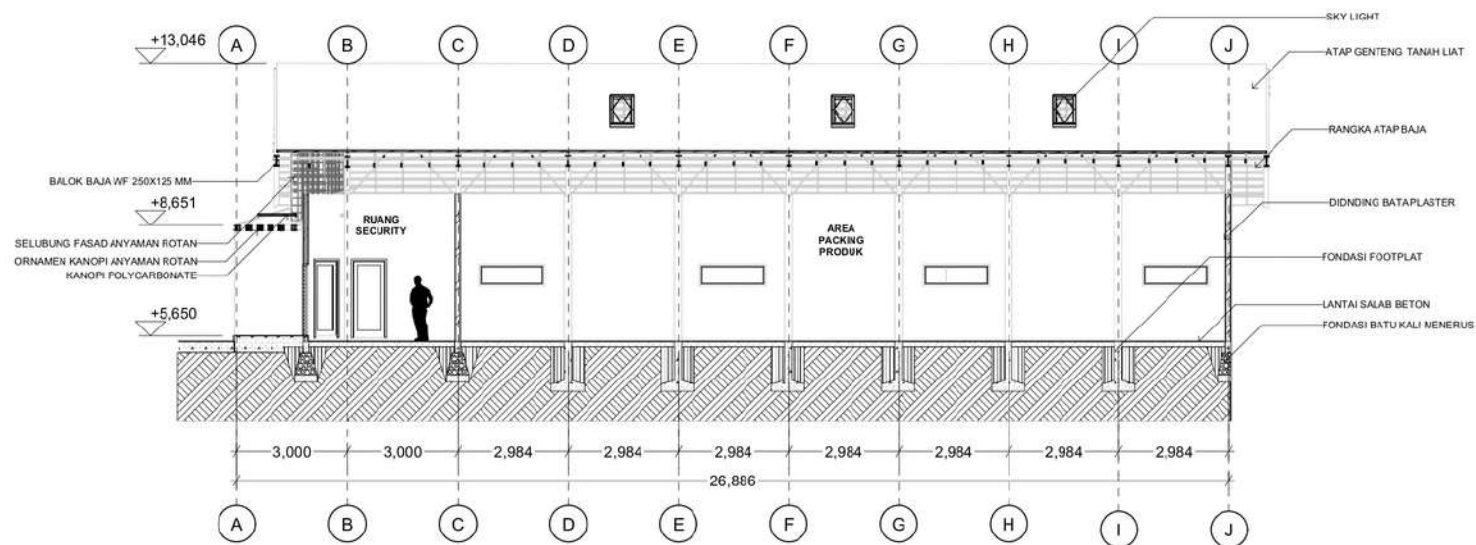
Gambar 91. Potongan Parsial Kantor
Sumber: Perancang, 2026



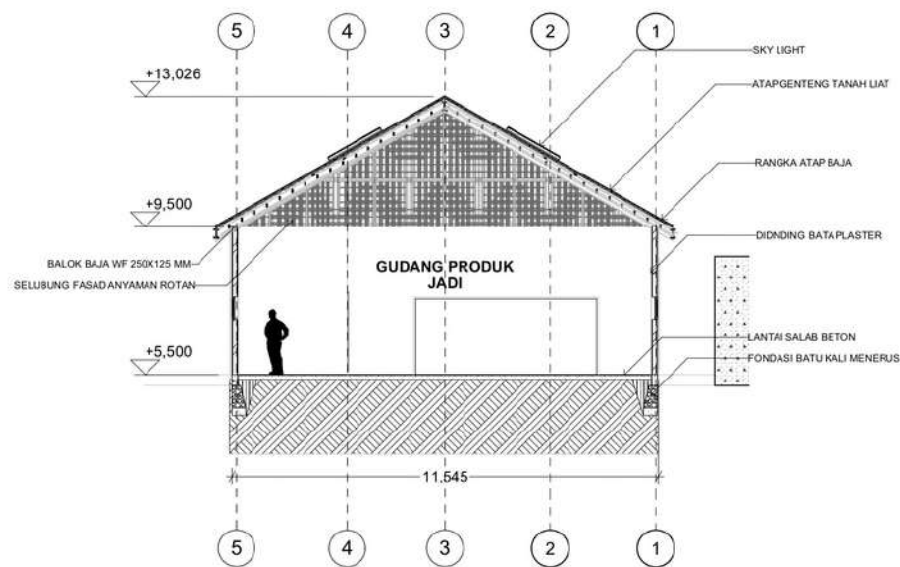
RANCANGAN BANGUNAN

Potongan Parsial Gudang Distribusi

Gambar 92. Potongan Parsial Gudang Distribusi
Sumber: Perancang, 2026



POTONGAN PARSIAL A2-A7 GUDANG DISTRIBUSI
1:100
0 1 2 4 6.5 cm

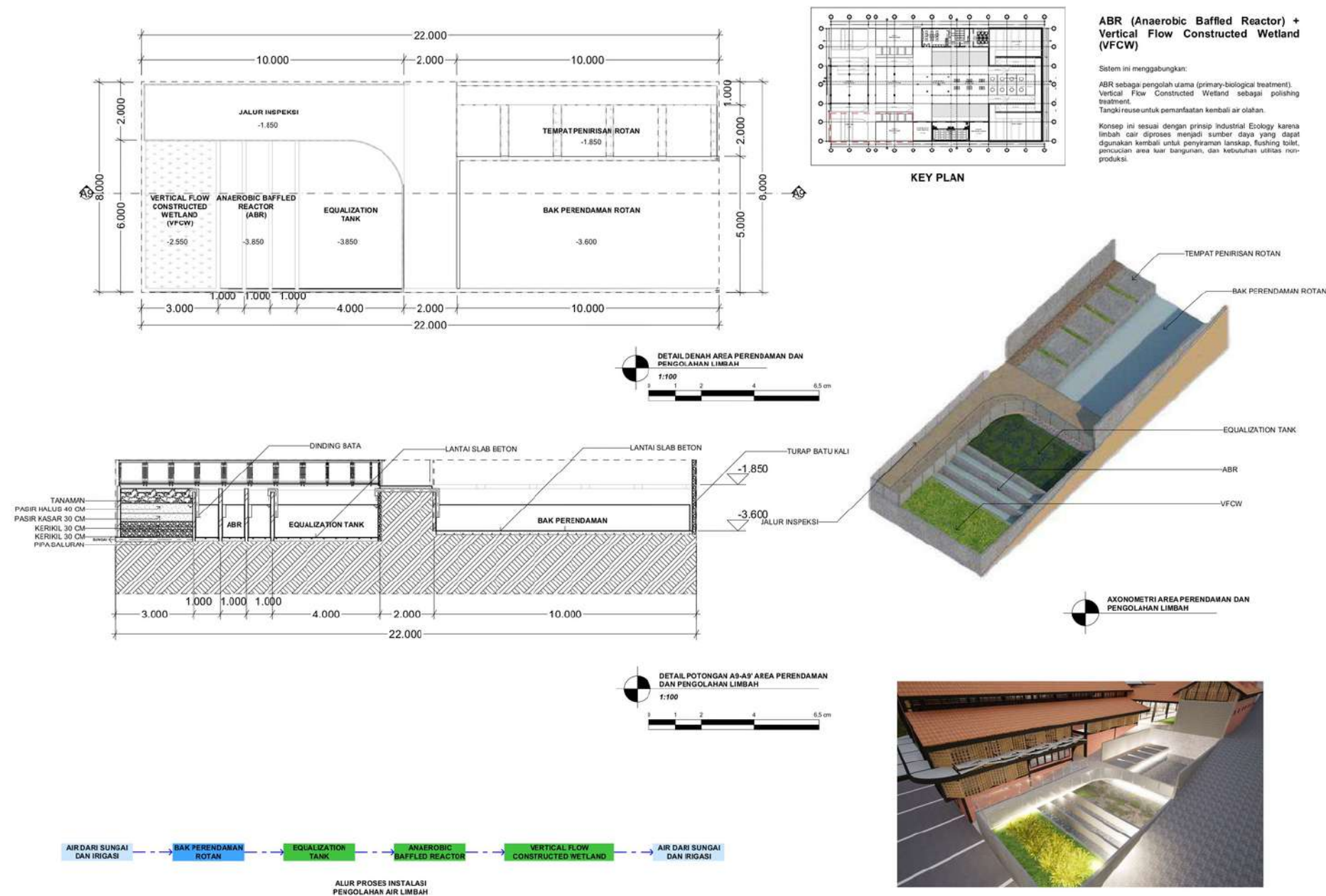


POTONGAN PARSIAL B2-B7 GUDANG DISTRIBUSI
1:100
0 1 2 4 6.5 cm

RANCANGAN PENYELESAIAN PERSOALAN

Detail Area Perendaman dan Pengolahan Limbah

Gambar 93. Detail Area Perendaman dan Pengolahan Limbah
Sumber: Perancang, 2026

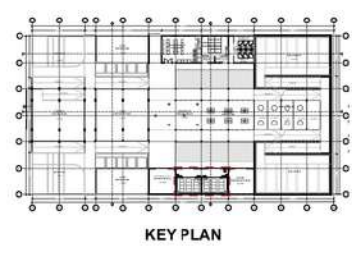
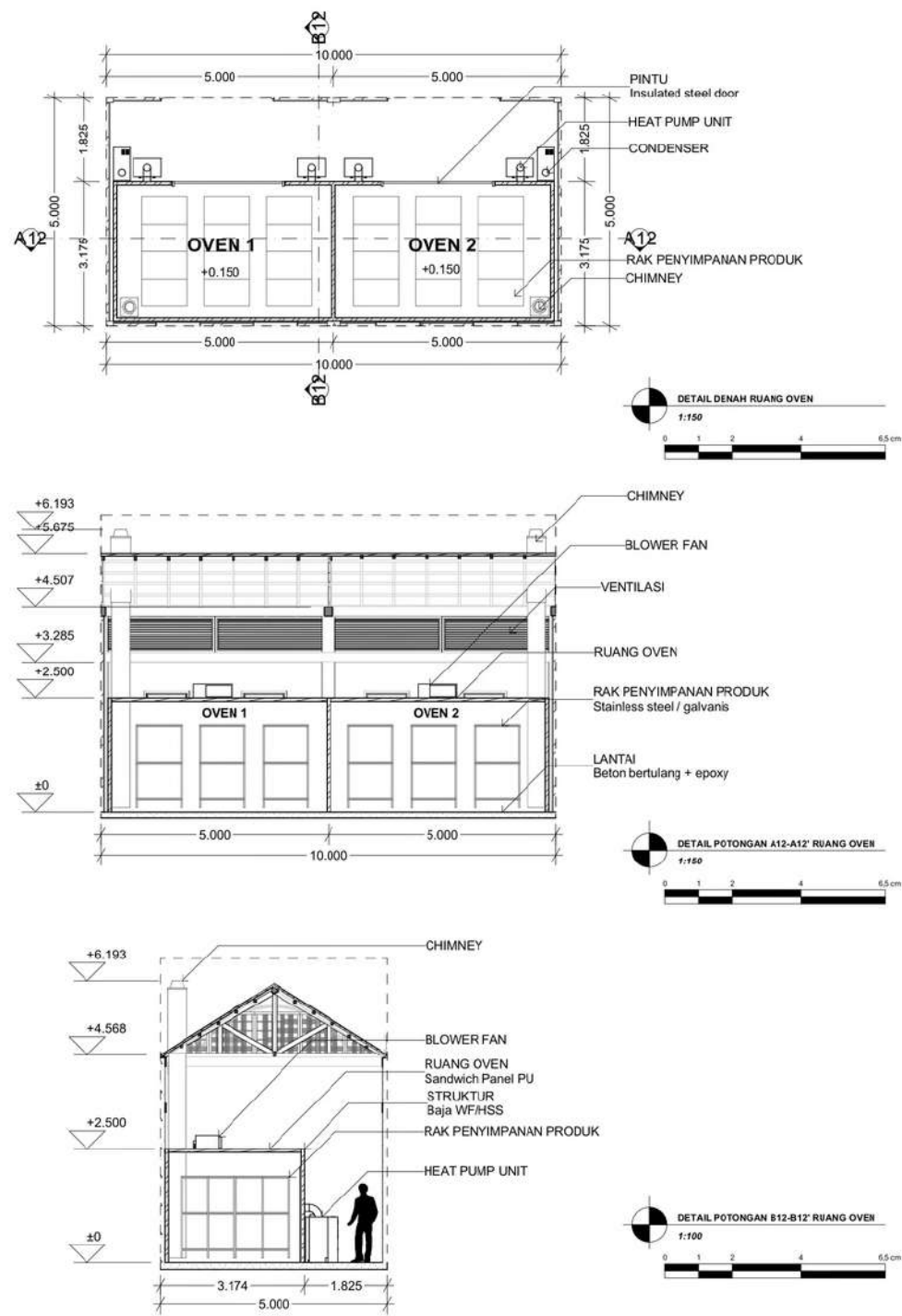


Sistem pengelolaan limbah cair terintegrasi dengan proses produksi rotan. Air dari proses perendaman dan kegiatan produksi dialirkan melalui bak perendaman rotan, kemudian menuju equalization tank untuk menstabilkan karakteristik dan debit limbah sebelum masuk ke **Anaerobic Baffled Reactor (ABR)** sebagai pengolahan biologis anaerob. Tahap selanjutnya menggunakan **Vertical Flow Constructed Wetland (VFCW)** sebagai pengolahan lanjutan secara alami sebelum air dikembalikan atau dibuang sesuai standar. Area juga dilengkapi jalur inspeksi dan tempat penirisan rotan, sehingga fungsi pengolahan limbah sekaligus mendukung aktivitas produksi. Sistem ini menerapkan prinsip industrial ecology dengan mengintegrasikan pengolahan limbah ke dalam siklus produksi dan mengurangi pembuangan limbah langsung ke lingkungan.

RANCANGAN PENYELESAIAN PROBLEMA

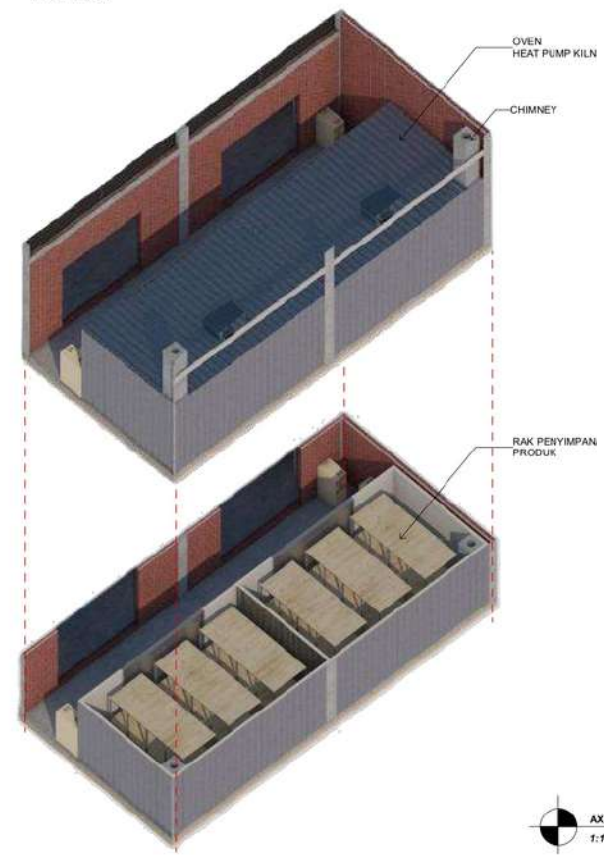
Detail Ruang Oven

Gambar 94. Detail Ruang Oven
Sumber: Perancang, 2026



HEAT PUMP KILN

Heat Pump Kiln adalah ruang pengering tertutup (closed-loop drying chamber) yang menggunakan pompa kalor (heat pump) untuk memanaskan udara, menyerap uap air dari material, mengembalikan kelembapan, kemudian mengembalikan udara panas ke ruang oven.

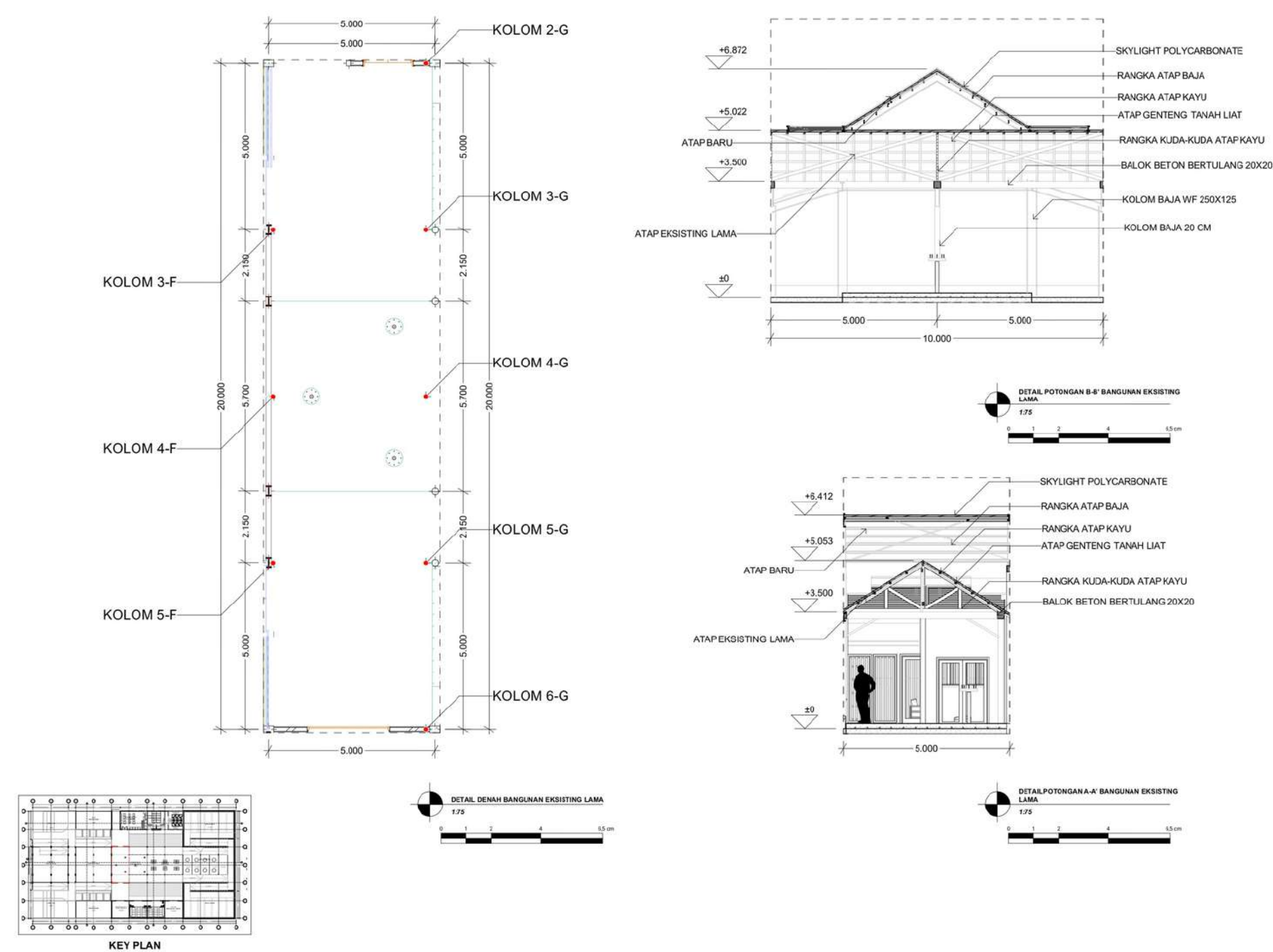


fasilitas pengeringan produk rotan yang terdiri dari dua unit oven dengan sistem pemanasan menggunakan heat pump kiln. Ruang dilengkapi heat pump unit, condenser, blower fan, ventilasi, dan chimney untuk mengatur sirkulasi serta pembuangan udara panas dan menjaga kestabilan proses pengeringan. Produk ditempatkan pada rak penyimpanan stainless steel/galvanis, dengan lantai beton bertulang berlapis epoxy yang mendukung ketahanan dan kemudahan perawatan. Dinding dan pintu menggunakan elemen berinsulasi untuk mengurangi kehilangan panas, sementara sistem heat pump membantu menghasilkan proses pengeringan yang lebih efisien dan terkendali dibandingkan pemanasan konvensional.

RANCANGAN PENYELESAIAN PERSOALAN

Detail dan Rencana Penerapan Adaptive Reuse

Gambar 95. Detail dan Rencana Penerapan Adaptive Reuse
Sumber: Perancang, 2026

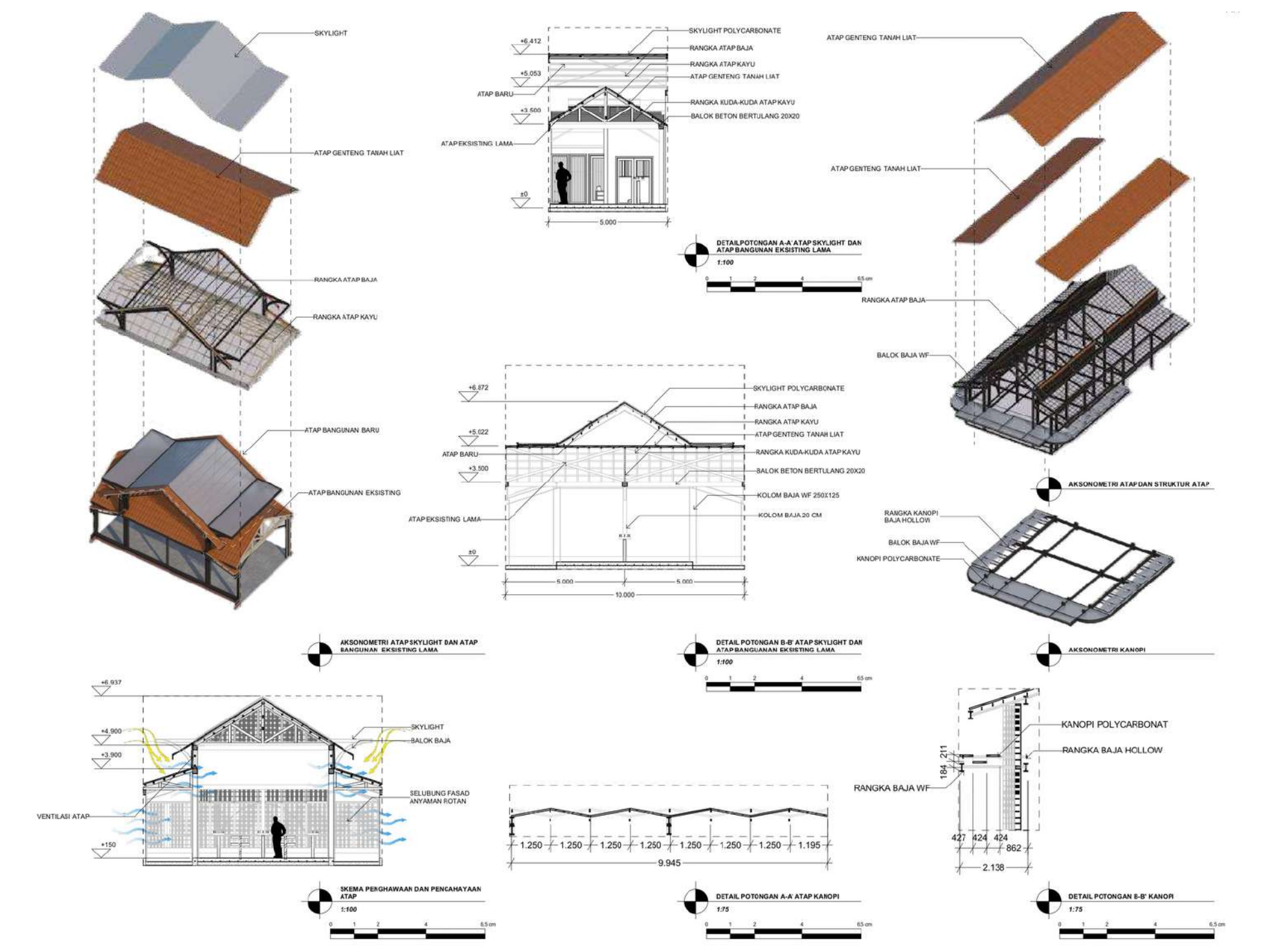


Penerapan adaptive reuse menunjukkan upaya mempertahankan struktur utama bangunan eksisting melalui pemanfaatan kembali kolom, balok, dan elemen atap lama sebagai bagian dari desain baru. Intervensi dilakukan secara terbatas dengan menambahkan struktur atap baru, rangka baja dan kayu, serta skylight polikarbonat untuk meningkatkan kualitas ruang tanpa menghilangkan karakter bangunan sebelumnya. Pendekatan ini memungkinkan bangunan beradaptasi dengan fungsi produksi baru sekaligus meningkatkan keamanan struktur, pencahayaan alami, dan kenyamanan ruang, sehingga nilai dan material eksisting tetap dimanfaatkan secara optimal.

RANCANGAN PENYELESAIAN PERSOALAN

Detail dan Rencana Atap

Gambar 96. Detail dan Rencana Atap
Sumber: Perancang, 2026



Sistem atap menggabungkan atap eksisting dengan konstruksi atap baru sebagai bagian dari pendekatan adaptive reuse. Struktur menggunakan rangka baja dan kayu dengan penutup genteng tanah liat, serta dilengkapi skylight polikarbonat untuk memasukkan pencahayaan alami ke ruang dalam.

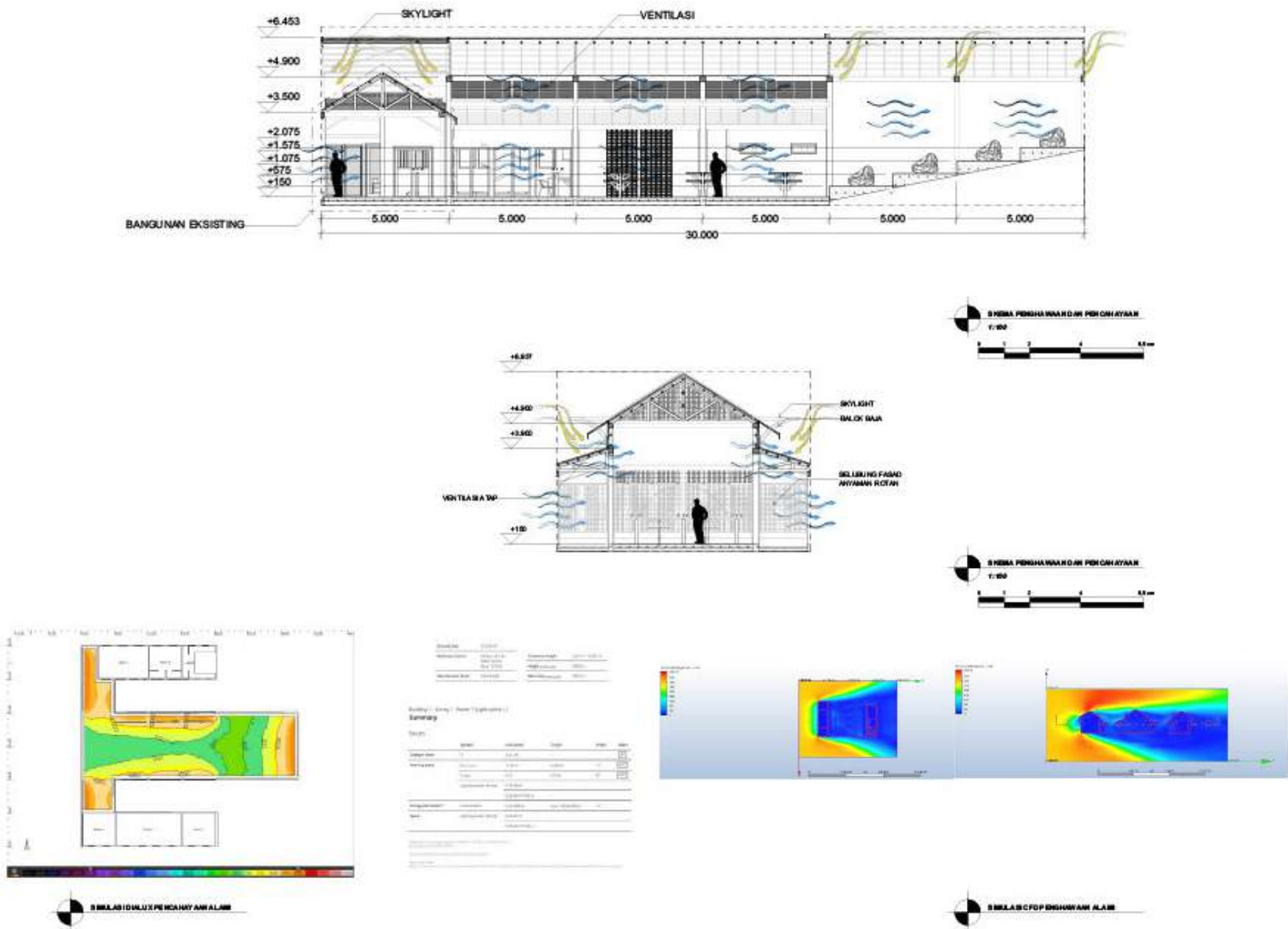
Desain juga menerapkan ventilasi atap dan selubung fasad anyaman rotan untuk membantu mengalirkan udara panas keluar serta meningkatkan kenyamanan termal. Pada area luar ditambahkan kanopi polikarbonat dengan rangka baja hollow sebagai pelindung dari hujan dan matahari.

Secara keseluruhan, sistem atap dirancang untuk mempertahankan karakter bangunan lama sekaligus meningkatkan pencahayaan alami, penghawaan, perlindungan cuaca, dan efisiensi bangunan.

RANCANGAN PENYELESAIAN PERSOALAN

Skema Penghawaan dan Pencahayaan Alami

Gambar 97. Skema Penghawaan dan Pencahayaan Alami
Sumber: Perancang, 2026

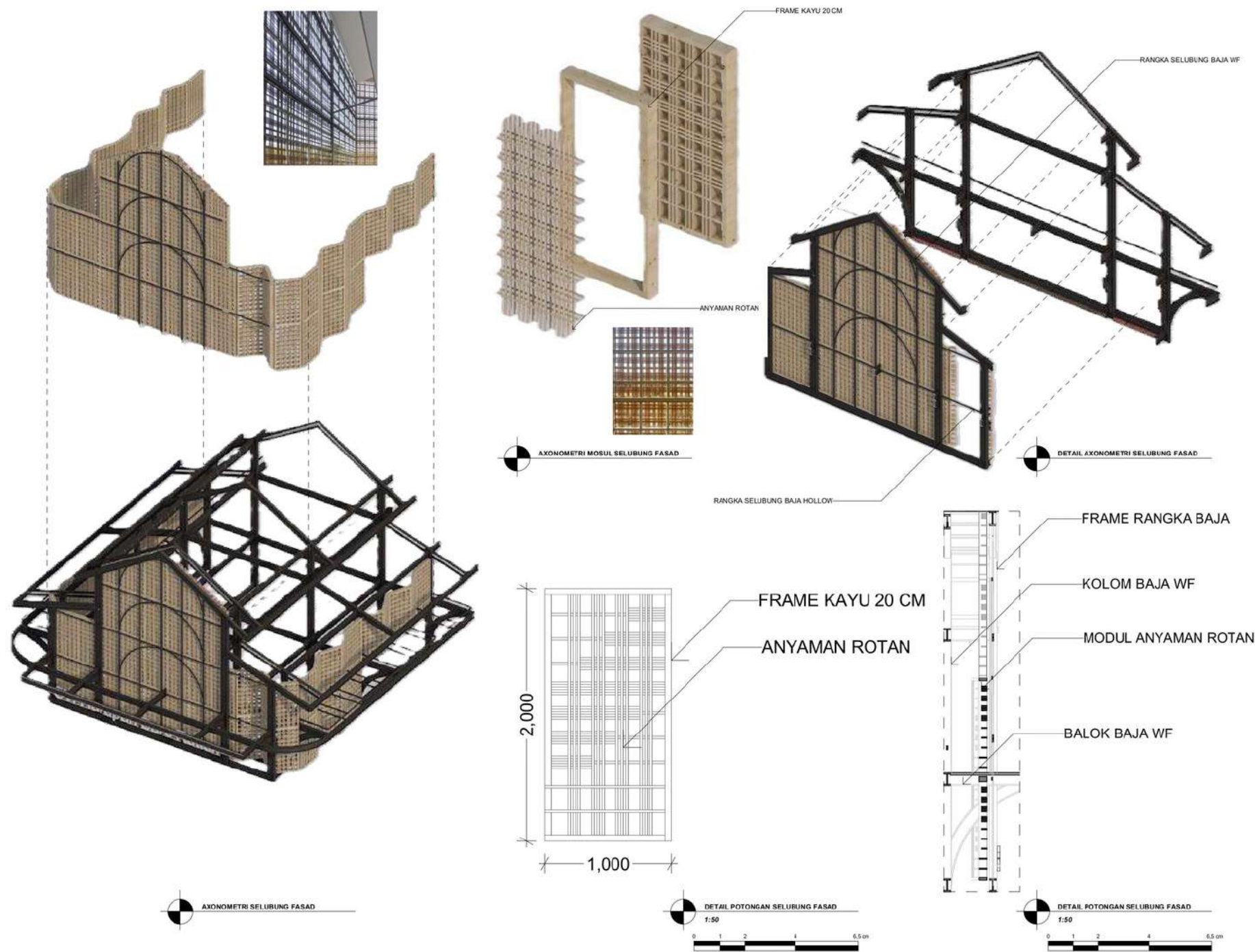


Strategi pemanfaatan ventilasi silang, ventilasi atas, dan skylight untuk meningkatkan kualitas lingkungan ruang produksi. Bukaan pada selubung bangunan memungkinkan aliran udara masuk dan keluar secara alami, sementara ventilasi pada bagian atas membantu membuang udara panas yang terakumulasi di dalam ruang. Skylight polikarbonat digunakan untuk memasukkan cahaya alami secara merata ke area produksi sehingga ketergantungan terhadap pencahayaan buatan dapat dikurangi. Diagram simulasi pencahayaan dan CFD turut menunjukkan distribusi cahaya serta pola pergerakan udara sebagai dasar evaluasi efektivitas strategi tersebut dalam meningkatkan kenyamanan termal dan visual pengguna.

RANCANGAN SELUBUNG BANGUNAN

Detail dan Rencana Selubung

Gambar 98. Detail dan Rencana Selubung
Sumber: Perancang, 2026

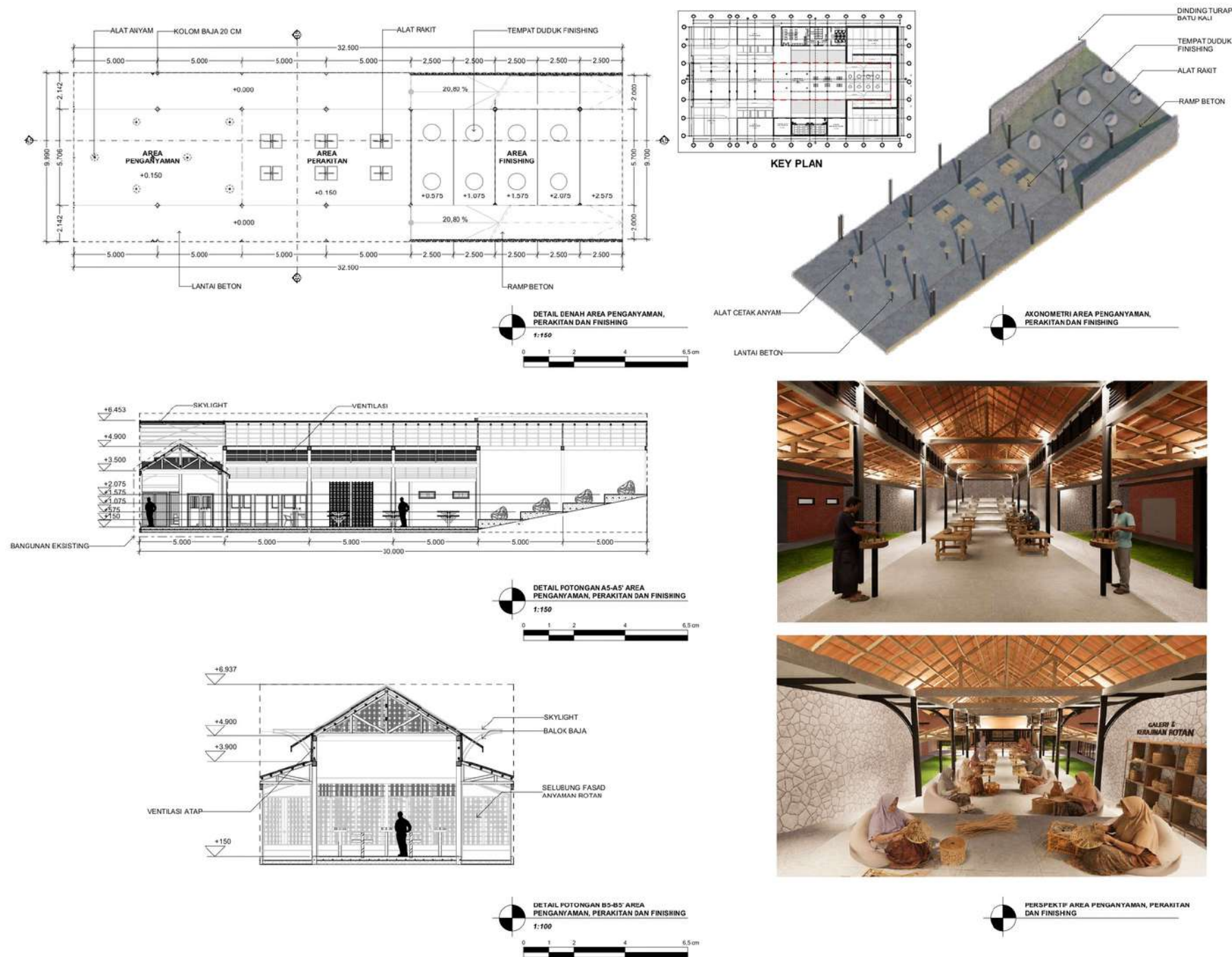


Penggunaan fasad anyaman rotan sebagai elemen arsitektural utama yang dipasang pada rangka baja dan frame kayu 20 cm. Modul anyaman berukuran sekitar 1 × 2 m disusun pada rangka selubung baja hollow sehingga membentuk lapisan fasad yang ringan, modular, dan mudah dirawat. Selubung berfungsi sebagai secondary skin untuk mengurangi paparan panas matahari, memberikan penyaringan cahaya dan udara, sekaligus memperkuat identitas visual bangunan sebagai industri kerajinan rotan. Sistem ini juga mendukung pendekatan adaptive reuse karena dapat dipasang pada struktur eksisting tanpa mengubah struktur utama secara signifikan.

RANCANGAN INTERIOR BANGUNAN

Detail Ruang Produksi

Gambar 99. Detail Ruang Produksi
Sumber: Perancang, 2026



Area penganyaman, perakitan, dan finishing yang disusun berurutan mengikuti alur kerja produksi kerajinan rotan. Ruang dilengkapi area kerja dan tempat duduk finishing, dengan lantai beton dan ramp untuk mendukung mobilitas material.

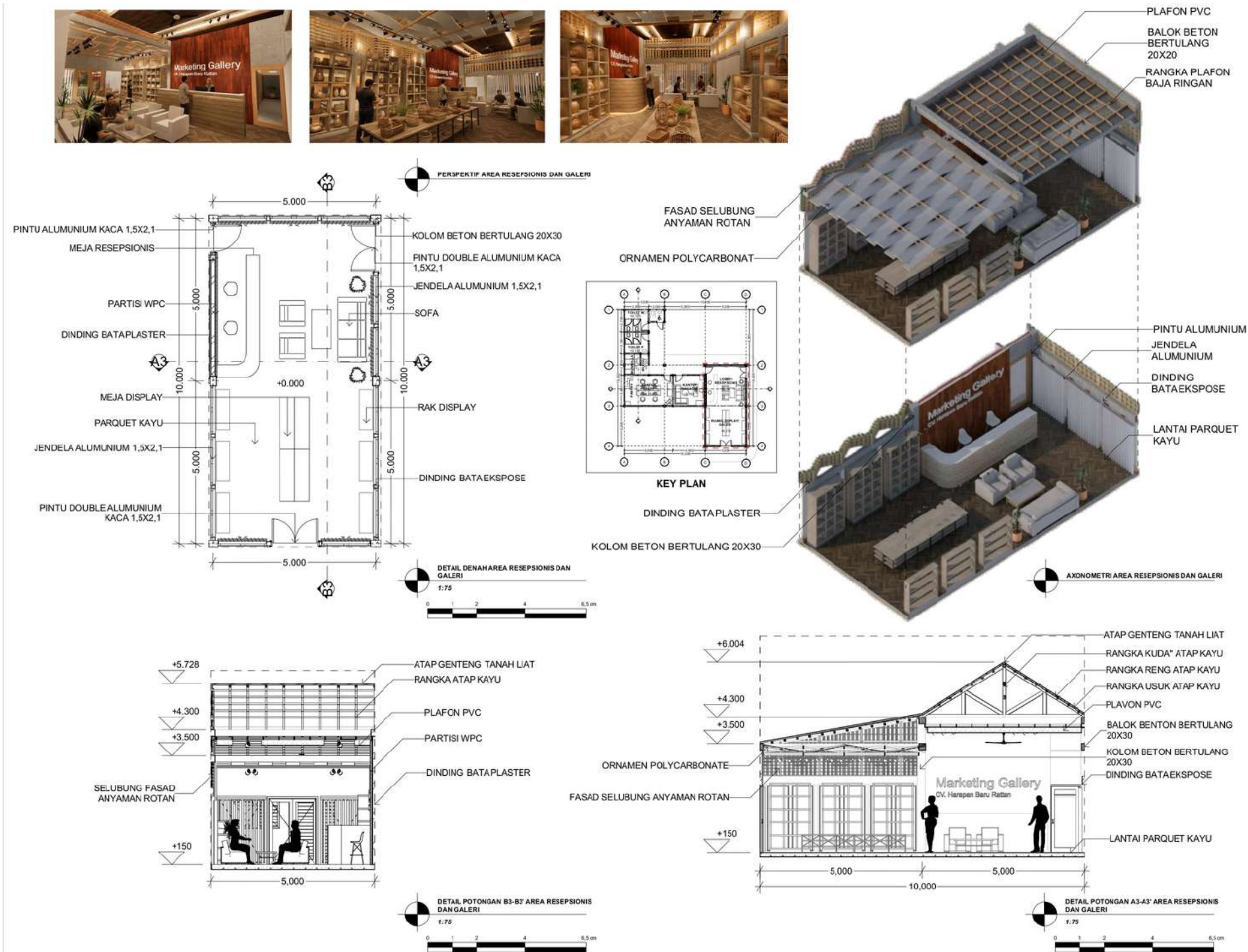
Dari sisi bangunan, diterapkan skylight, ventilasi atap, dan ventilasi silang untuk memaksimalkan pencahayaan alami serta penghawaan pada ruang produksi. Struktur dan material eksisting tetap dipertahankan melalui pendekatan adaptive reuse,

kemudian dipadukan dengan elemen selubung fasad anyaman rotan dan atap pelana yang memperkuat identitas material lokal. Visualisasi interior menunjukkan ruang kerja yang terbuka, fleksibel, dan terang sehingga mendukung kenyamanan pekerja sekaligus memperlihatkan karakter proses kerajinan rotan.

RANCANGAN INTERIOR BANGUNAN

Detail Ruang Resepsionis dan Galeri

Gambar 100. Detail Ruang Resepsionis dan Galeri
Sumber: Perancang, 2026



Area penerimaan sekaligus ruang representasi produk kerajinan rotan yang dirancang untuk memberikan pengalaman pertama bagi pengunjung. Ruang dilengkapi meja resepsionis, area display, sofa, dan rak produk dengan material lantai parket kayu,

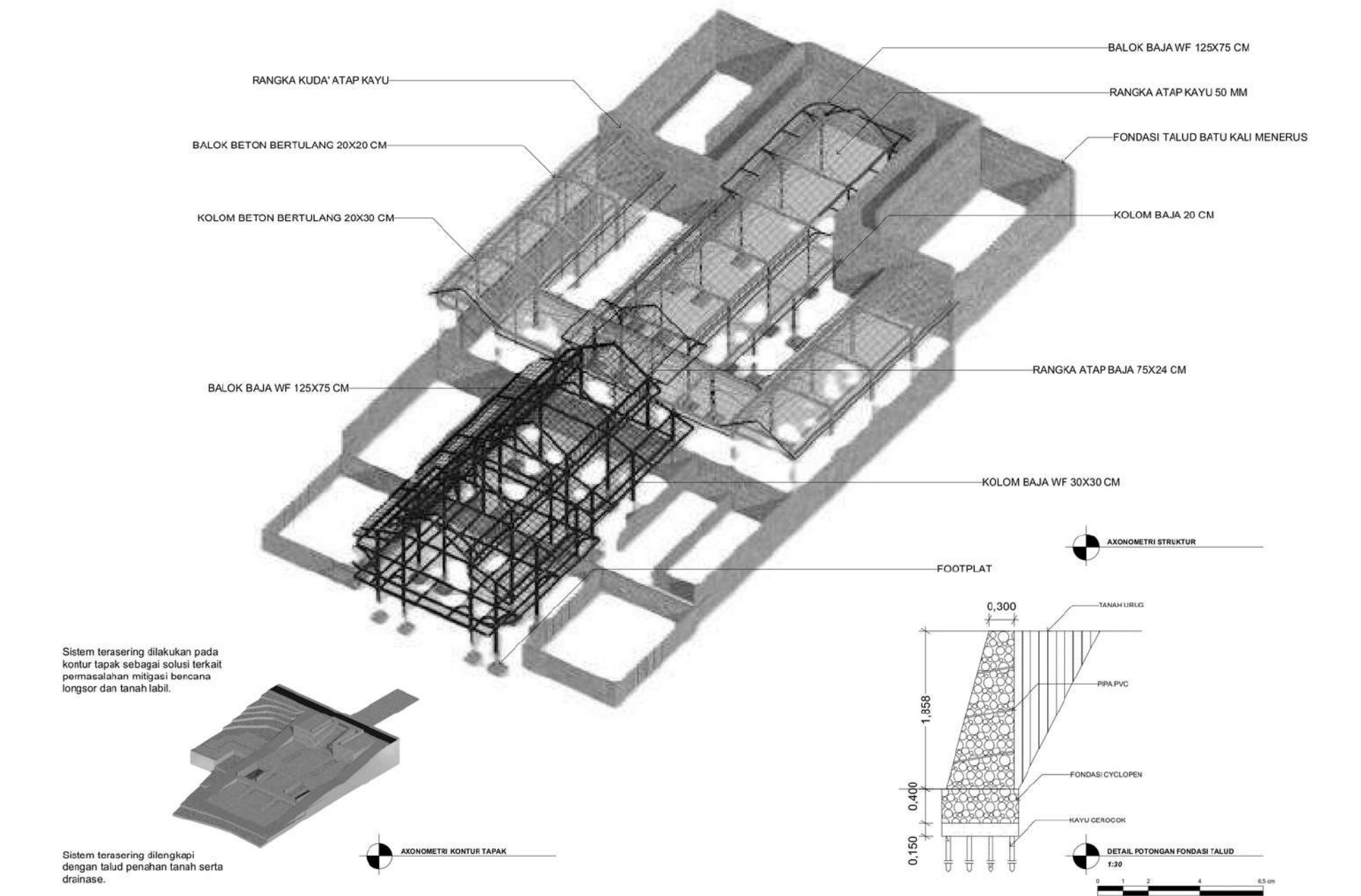
dinding bata ekspos, serta selubung fasad anyaman rotan yang memperkuat identitas lokal. Bukaan aluminium dan ornamen polikarbonat membantu memasukkan cahaya alami, sementara atap pelana dan plafon PVC mendukung karakter ruang yang hangat dan nyaman.

Pendekatan material tersebut memadukan fungsi representatif dengan prinsip adaptive reuse, sehingga ruang tetap mempertahankan karakter bangunan eksisting sekaligus memberikan citra baru sebagai galeri industri kerajinan rotan.

RANCANGAN SISTEM STRUKTUR

Skema Struktur

Gambar 101. Skema Struktur
Sumber: Perancang, 2026

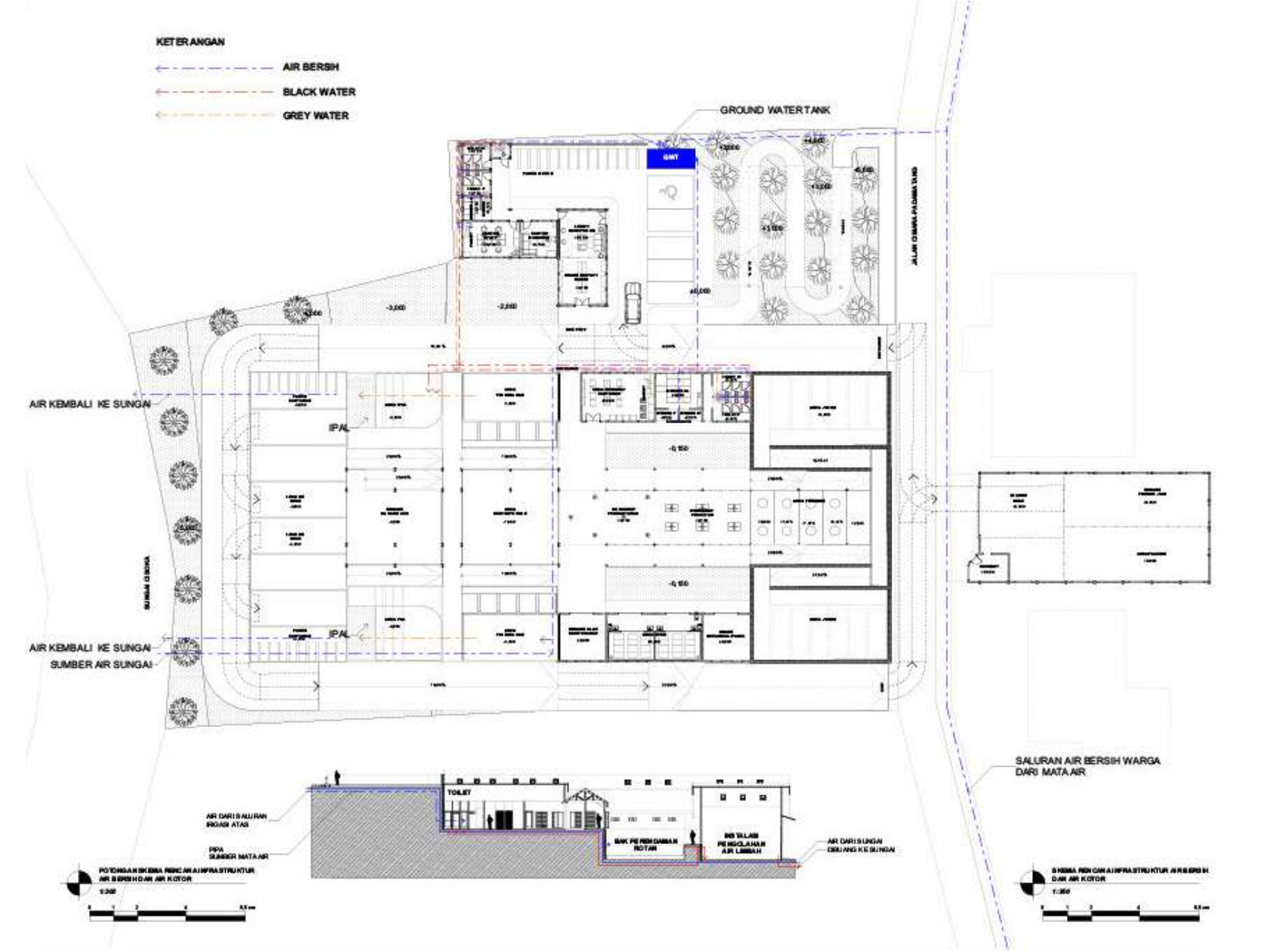


Kombinasi struktur beton bertulang, baja, dan kayu yang disesuaikan dengan kondisi bangunan eksisting serta kontur tapak. Struktur utama menggunakan kolom dan balok beton bertulang, sedangkan elemen tambahan seperti kolom dan balok baja WF serta rangka atap kayu digunakan untuk mendukung konstruksi baru. Pada area berkontur, diterapkan sistem terasering dengan talud batu kali dan drainase untuk mengendalikan perbedaan elevasi, mengurangi risiko longsor, dan menjaga kestabilan tanah. Pendekatan ini memungkinkan struktur bangunan beradaptasi dengan kondisi tapak sekaligus mempertahankan dan memanfaatkan elemen struktur eksisting secara optimal.

RANCANGAN SISTEM UTILITAS

Skema Air Bersih dan Air Kotor

Gambar 102. Skema Air Bersih dan Air Kotor
Sumber: Perancang, 2026



Sistem distribusi air pada pabrik yang dibedakan menjadi air bersih, grey water, dan black water. Air bersih disuplai dari jaringan air warga/mata air menuju ground water tank (GWT) kemudian didistribusikan ke titik-titik kebutuhan bangunan serta suplai air untuk proses perendaman berasal dari sungai, sedangkan grey water dari aktivitas produksi dan sanitasi diarahkan menuju sistem pengolahan limbah. Black water dari toilet dialirkan menuju IPAL untuk diolah sebelum air hasil pengolahan dikembalikan ke sungai secara terkendali. Sistem ini juga mengintegrasikan bak perendaman rotan dan pengolahan limbah sehingga aliran air produksi dapat dikelola secara terpisah dan mengurangi potensi pencemaran lingkungan.

RANCANGAN SISTEM AKSES DIFFABEL DAN KESELAMATAN BANGUNAN

Skema Aksesibilitas dan Jalur Evakuasi

Gambar 103. Skema Aksesibilitas dan Jalur Evakuasi
Sumber: Perancang, 2026



Perancangan sistem sirkulasi bangunan yang mengintegrasikan kemudahan akses bagi pengguna difabel dengan aspek keselamatan kebakaran dan keadaan darurat. Jalur pergerakan utama yang menghubungkan area parkir, pintu masuk, ruang produksi, workshop, ruang pendukung, hingga area luar bangunan secara terhubung dan mudah dicapai.

Jalur evakuasi ditandai dengan arah panah yang mengarahkan pengguna menuju akses keluar terdekat dan titik kumpul yang ditempatkan pada area terbuka yang aman. Selain itu, disediakan ramp dengan kemiringan 20% yang memenuhi prinsip aksesibilitas untuk memastikan perpindahan pengguna

kursi roda dan kelompok berkebutuhan khusus dapat dilakukan dengan aman dan nyaman. Secara keseluruhan, skema ini menggambarkan sistem sirkulasi yang jelas, mudah dipahami, dan mendukung keselamatan serta inklusivitas bangunan bagi seluruh pengguna.

RANCANGAN SUASANA

Perspektif Interior

Gambar 104. Perspektif Interior
Sumber: Perancang, 2026



AREA PENGANYAMAN DAN PERAKITAN



GUDANG BAHAN BAKU



AREA FINISHING



RUANG GALERI DAN RESEPSIONIS



AREA OVEN



RUANG ISTIRAHAT KARYAWAN

RANCANGAN SUASANA

Perspektif Eksterior

Gambar 105. Perspektif Eksterior
Sumber: Perancang, 2026



AREA PENGOLAHAN LIMBAH



AREA KEBUN SALAK PONDOH



AREA JEMUR



TAMPAK ATAS PABRIK



KANTOR PEMASARAN



GUDANG DISTRIBUSI

EVALUASI RANCANGAN

A. Pelestarian Nilai Bangunan Eksisting

Adaptive Reuse

Skor Maksimum = 24

Kriteria	Ya	Tidak	Bobot
Karakter utama bangunan lama masih terbaca	✓	✗	5
Fasad utama dipertahankan sebagian besar	✗	✓	5
Struktur utama dipertahankan dan dimanfaatkan kembali	✓	✗	5
Elemen arsitektur khas tetap dipertahankan	✓	✗	4
Identitas sejarah bangunan masih terlihat	✓	✗	5
TOTAL			19

B. Intervensi Desain Baru

Skor Maksimum = 23

Kriteria	Ya	Tidak	Bobot
Penambahan massa baru tidak mendominasi bangunan lama	✗	✓	5
Desain baru dapat dibedakan dari bangunan lama	✓	✗	4
Intervensi bersifat reversibel (dapat dilepas)	✗	✓	5
Bangunan lama dan baru memiliki hubungan visual yang harmonis	✓	✗	4
Penambahan tidak merusak elemen penting bangunan lama	✓	✗	5
TOTAL			13

C. Adaptasi Fungsi Baru

Skor Maksimum = 23

Kriteria	Ya	Tidak	Bobot
Fungsi baru sesuai karakter bangunan lama	✓	✗	5
Fungsi baru meningkatkan utilisasi bangunan	✓	✗	5
Tata ruang baru tetap menghormati konfigurasi eksisting	✓	✗	4
Program ruang mendukung keberlanjutan operasional	✓	✗	4
Bangunan dapat beradaptasi terhadap perubahan fungsi di masa depan	✓	✗	5
TOTAL			23

D. Keberlanjutan Lingkungan

Skor Maksimum = 23

Kriteria	Ya	Tidak	Bobot
Memanfaatkan material eksisting	✓	✗	5
Mengurangi kebutuhan material baru	✗	✓	5
Mengurangi limbah konstruksi	✓	✗	5
Meningkatkan efisiensi energi bangunan	✓	✗	4
Mengoptimalkan ventilasi dan pencahayaan alami	✓	✗	4
TOTAL			18

E. Kualitas Ruang dan Pengguna

Skor Maksimum = 22

Kriteria	Ya	Tidak	Bobot
Kualitas ruang meningkat dibanding kondisi awal	✓	✗	5
Memenuhi standar kenyamanan termal	✓	✗	4
Memenuhi standar pencahayaan alami	✓	✗	4
Memenuhi standar aksesibilitas universal	✓	✗	5
Menyediakan ruang publik/interaksi sosial	✓	✗	4
TOTAL			22

F. Kesesuaian dengan Konteks Kawasan

Skor Maksimum = 22

Kriteria	Ya	Tidak	Bobot
Menjaga karakter kawasan	✓	✗	5
Tidak merusak skyline kawasan	✓	✗	4
Mendukung aktivitas lingkungan sekitar	✓	✗	4
Terintegrasi dengan jaringan sirkulasi kawasan	✓	✗	4
Mendukung revitalisasi kawasan	✓	✗	5
TOTAL			22

G. Prinsip Adaptive Reuse Khusus Bangunan Industri

Skor Maksimum = 22

Kriteria	Ya	Tidak	Bobot
Struktur bentang lebar tetap dimanfaatkan	✗	✓	5
Karakter industrial tetap dipertahankan	✓	✗	5
Material eksisting diekspos sebagai identitas desain	✓	✗	4
Elemen mesin/artefak industri dimanfaatkan sebagai bagian desain	✗	✓	3
Narasi sejarah industri tetap dapat dibaca pengunjung	✓	✗	5
TOTAL			14

SISTEM PENILAIAN

Total Skor Maksimum

24 + 23 + 23 + 23 + 22 + 22 + 22 = 159 poin

REKAPITULASI PENILAIAN

Nilai Kelayakan = $\frac{\text{Skor Perolehan}}{159} \times 100\%$

Total Skor

19 + 13 + 23 + 18 + 22 + 22 + 14 = 131 poin

Aspek	Skor Maksimum
Pelestarian Nilai	24
Intervensi Baru	23
Adaptasi Fungsi	23
Keberlanjutan	23
Kualitas Ruang	22
Konteks Kawasan	22
Karakter Industri	22
TOTAL	159

TOTAL
131/159 POIN
82,3%

Berdasarkan kelayakan adaptive reuse bangunan dikategorikan **Berhasil** Menerapkan Adaptive Reuse

KATEGORI HASIL PENILAIAN

Nilai (%)	Kategori
85 – 100	Sangat Berhasil Menerapkan Adaptive Reuse
70 – 84	Berhasil Menerapkan Adaptive Reuse
55 – 69	Cukup Berhasil
40 – 54	Kurang Berhasil
< 40	Tidak Memenuhi Prinsip Adaptive Reuse

Referensi Utama
 Douglas, J. (2006). Building Adaptation. Butterworth-Heinemann.
 Plevoets, B., & Van Cleempoel, K. (2019). Adaptive Reuse of the Built Heritage. ICOMOS (2013). The Burra Charter. UNESCO (2017). Historic Urban Landscape Approach.
 Republik Indonesia. UU No. 11 Tahun 2010 tentang Cagar Budaya.
 National Park Service. Standards for Rehabilitation.

Tabel 3.1. Evaluasi Rancangan Adaptive Reuse
 Sumber: Perancang, 2026

Berdasarkan analisis peningkatan tata letak produksi, efisiensi perpindahan material, pemisahan ruang produksi, peningkatan kualitas lingkungan kerja, dan penyediaan fasilitas pendukung, redesain pabrik kerajinan raket kasur rotan diperkirakan mampu meningkatkan produktivitas sebesar **35–45%**. Dengan kapasitas awal 100 pcs/hari, produksi diproyeksikan meningkat menjadi sekitar **140 pcs/hari** (skenario moderat), atau bertambah 40 pcs/hari dan sekitar **12.000 pcs/tahun** (dengan asumsi 300 hari kerja per tahun).

Kondisi Eksisting

Parameter	Kondisi Eksisting
Produksi per hari	100 pcs
Sistem produksi	Manual
Tata ruang	Tidak teratur
Jalur material	Saling bersinggungan
Gudang	Menyatu dengan produksi
Area finishing	Kurang memadai
Pencahayaan	Kurang
Ventilasi	Kurang
Loading barang	Tidak terorganisir

Rekapitulasi Efisiensi

Faktor	Peningkatan
Layout produksi	20%
Material handling	10%
Ergonomi ruang	8%
QC lebih baik	5%
Gudang	5%
Loading	2%

Total peningkatan teoritis
= 20 +10 +8 +5 +5 +2
= **50%**

Namun dalam industri, peningkatan tidak dapat dijumlahkan secara langsung karena ada efek yang saling tumpang tindih. Dengan mempertimbangkan faktor tersebut, peningkatan efektif yang realistis berada pada kisaran 35–45%.

Proyeksi Tahunan

Diasumsikan
25 hari kerja/bulan
12 bulan

Kondisi	Produksi Harian	Produksi Bulanan	Produksi Tahunan
Eksisting	100	2.500	30.000
Setelah Redesain (35%)	135	3.375	40.500
Setelah Redesain (40%)	140	3.500	42.000
Setelah Redesain (45%)	145	3.625	43.500

Persentase Peningkatan

Kondisi	Produksi	Kenaikan
Eksisting	100 pcs	-
Redesain Konservatif	135 pcs	+35 pcs
Redesain Moderat	140 pcs	+40 pcs
Redesain Optimistis	145 pcs	+45 pcs

Analisis Kinerja Bangunan

Selain peningkatan produksi, kualitas bangunan juga memberikan peningkatan kinerja operasional yang dapat diukur secara kualitatif.

Indikator Kinerja	Sebelum	Sesudah	Perubahan
Produksi harian	100 pcs	140 pcs	40%
Waktu perpindahan material	Tinggi	Rendah	-30-40%
Produk cacat (estimasi)	7-10%	3-5%	Turun ±50%
Kapasitas penyimpanan	Tidak tertata	Terorganisir	30%
Kecepatan distribusi	Sedang	Cepat	+20-30%
Keselamatan kerja	Rendah	Lebih baik	Risiko berkurang
Kenyamanan termal dan pencahayaan	Kurang	Memenuhi standar	Produktivitas meningkat
Representasi perusahaan	Minim	Memiliki galeri, resepsionis, dan jalur wisata industri	Meningkat signifikan

Tabel 3.2. Evaluasi Rancangan Peningkatan Produksi
Sumber: Perancang, 2026

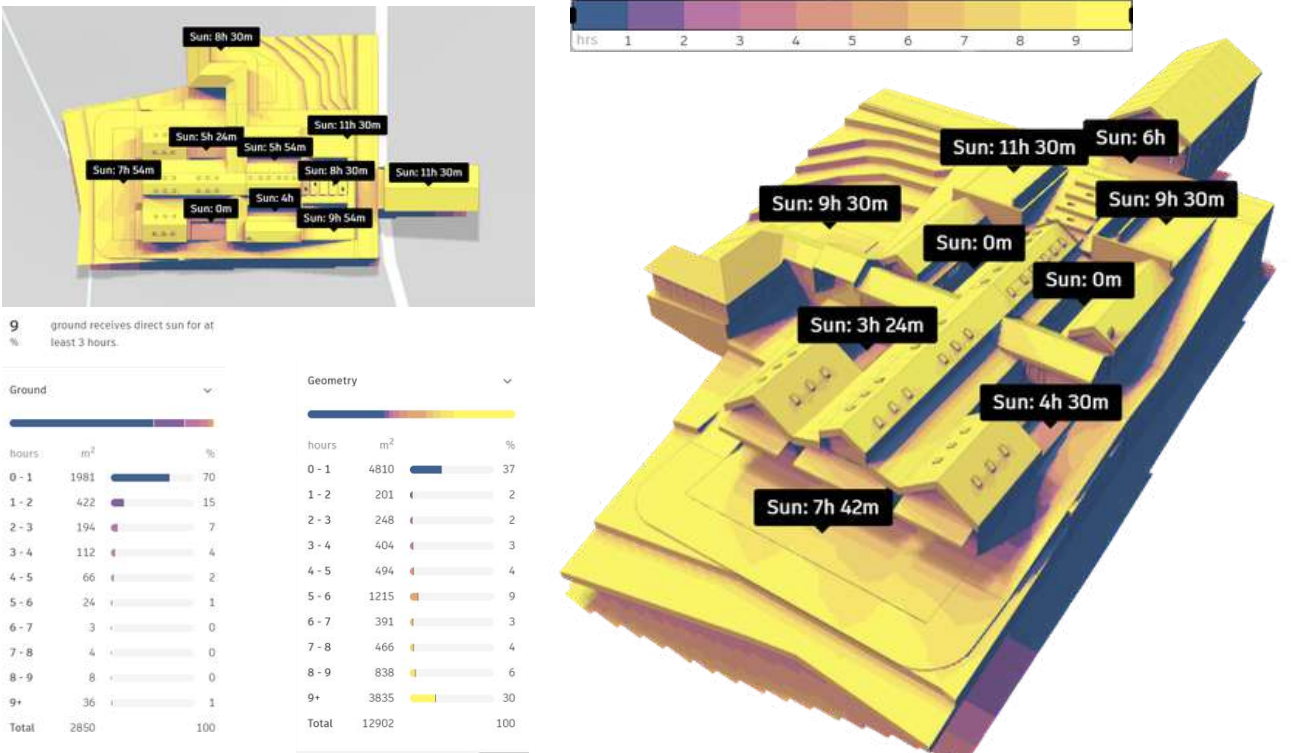
EVALUASI RANCANGAN

Berdasarkan hasil simulasi Sun Hours Autodesk Forma, rancangan menunjukkan kinerja yang baik dalam merespons iklim tropis, khususnya dalam mengurangi paparan panas matahari langsung dan meningkatkan kenyamanan termal pada kawasan. Hal ini ditunjukkan oleh dominasi area teduh pada tapak, dimana sekitar 70% area ground hanya menerima sinar matahari selama 0–1 jam, serta adanya 37% area bangunan yang terlindungi dari paparan matahari langsung. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa konfigurasi massa bangunan telah berhasil menciptakan efek self-shading yang efektif sehingga berpotensi menurunkan suhu permukaan dan mengurangi beban pendinginan bangunan.

Namun demikian, hasil simulasi juga menunjukkan bahwa distribusi pencahayaan alami masih belum sepenuhnya optimal. Sebanyak 37% area bangunan menerima paparan matahari yang sangat rendah (0–1 jam), sementara 30% area lainnya menerima paparan sangat tinggi (>9 jam). Ketimpangan ini mengindikasikan adanya area yang berpotensi mengalami kekurangan pencahayaan alami serta area lain yang masih berisiko mengalami overheating. Oleh karena itu, meskipun rancangan dapat dinilai berhasil dalam mengatasi permasalahan panas matahari dan kenyamanan termal, masih diperlukan penyempurnaan desain melalui penambahan elemen seperti courtyard, lightwell, shading device, dan optimasi bukaan agar distribusi cahaya alami menjadi lebih merata. Secara keseluruhan, tingkat keberhasilan rancangan dalam menyelesaikan permasalahan iklim berdasarkan parameter Sun Hours dapat dikategorikan baik ($\pm 75\text{--}80\%$), dengan aspek pengendalian panas sebagai keunggulan utama dan pemerataan pencahayaan alami sebagai aspek yang masih perlu ditingkatkan.

Tabel 3.3. Sun Hours Analysis
Sumber: Perancang, 2026

Form A : Sun Hours Analysis



Gambar 106. Sun Hours Analysis
Sumber: FormA, 2026

Aspek Evaluasi	Hasil Simulasi	Target Desain Iklim Tropis	Evaluasi
Pengendalian panas matahari pada bangunan	37% area bangunan menerima paparan 0–1 jam, menunjukkan terbentuknya bayangan yang	Mengurangi paparan langsung pada fasad untuk menekan overheating	Berhasil
Keseimbangan distribusi sinar matahari	30% area menerima >9 jam, sedangkan 37% area menerima 0–1 jam	Distribusi cahaya yang lebih merata pada seluruh massa bangunan	Cukup Berhasil
Kenyamanan termal ruang luar	70% area ground hanya menerima 0–1 jam sinar matahari	Menyediakan ruang luar yang teduh dan nyaman digunakan	Berhasil
Potensi pencahayaan alami	Area atap dan fasad luar memperoleh paparan 8–11,5 jam	Memaksimalkan daylight tanpa meningkatkan beban panas berlebih	Berhasil
Risiko overheating	Terjadi pada area dengan paparan >9 jam (30% area bangunan)	Meminimalkan area yang mengalami panas berlebih	Cukup Berhasil
Efektivitas konfigurasi massa	Massa bangunan menghasilkan bayangan pada area tengah dan ground	Menciptakan self-shading antar massa bangunan	Berhasil
Kualitas ruang terbuka	Sebagian besar area luar berada dalam kondisi teduh	Mendukung aktivitas luar ruang pada iklim tropis	Berhasil
Potensi kelembapan dan kurangnya sinar matahari	Area tengah bangunan dan sebagian ground menerima paparan sangat rendah	Tetap memperoleh sinar matahari minimum untuk kesehatan ruang	Kurang Optimal

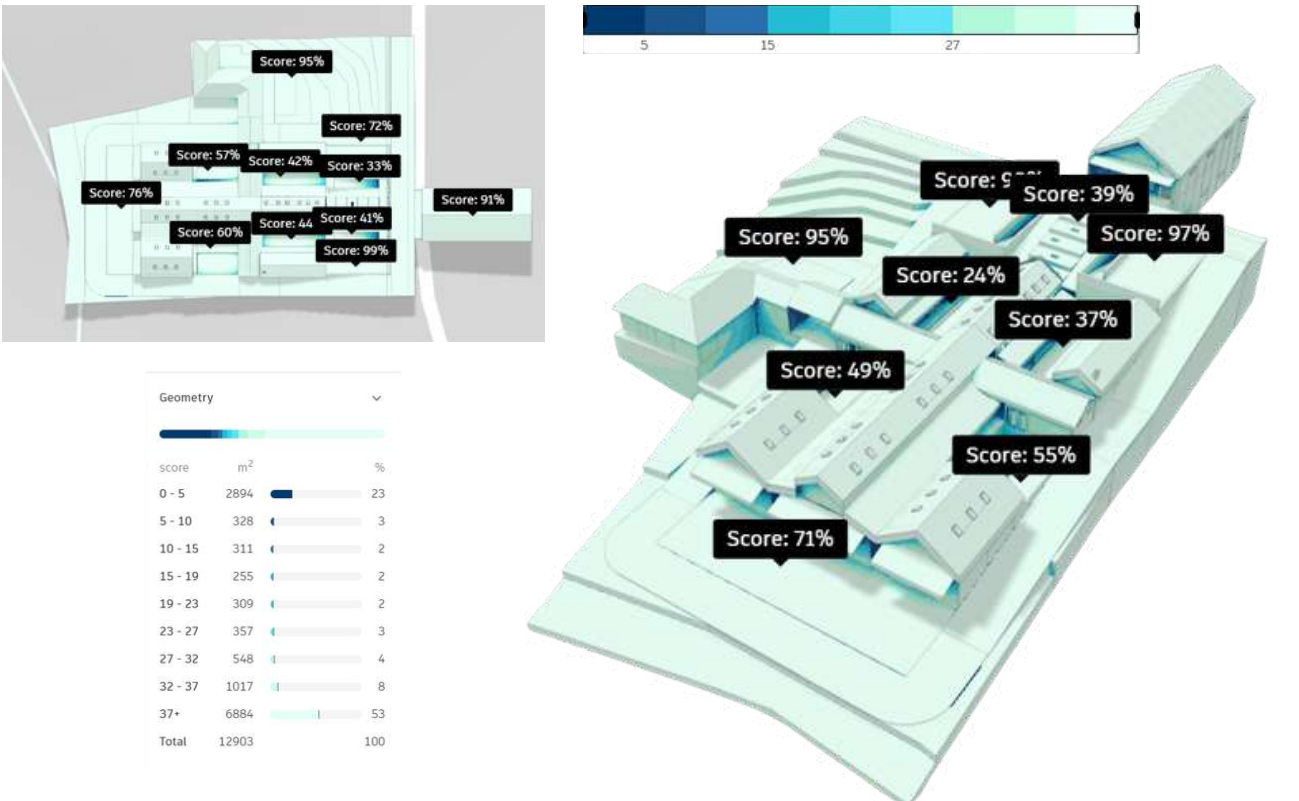
EVALUASI RANCANGAN

Berdasarkan hasil simulasi Daylight Potential Autodesk Forma, rancangan bangunan menunjukkan performa yang baik hingga sangat baik dalam memenuhi kebutuhan pencahayaan alami. Hal ini ditunjukkan oleh dominasi area dengan skor tinggi, dimana 53% luas bangunan berada pada kategori daylight potential di atas 37, serta beberapa titik strategis mencapai nilai 91-99%. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa konfigurasi massa bangunan, orientasi, dan ruang terbuka yang dirancang telah mampu memberikan akses cahaya alami yang memadai sehingga berpotensi mengurangi ketergantungan terhadap pencahayaan buatan dan meningkatkan efisiensi energi bangunan.

Meskipun demikian, simulasi juga memperlihatkan bahwa beberapa area pada bagian tengah massa bangunan masih memiliki skor relatif rendah, yaitu sekitar 33-44%, akibat pengaruh bayangan dari massa bangunan di sekitarnya. Kondisi ini menunjukkan bahwa distribusi pencahayaan alami belum sepenuhnya merata pada seluruh area bangunan. Oleh karena itu, diperlukan penyempurnaan desain berupa penambahan courtyard, lightwell, void vertikal, atau optimalisasi bukaan fasad untuk meningkatkan penetrasi cahaya ke area terdalam bangunan. Secara keseluruhan, berdasarkan parameter Daylight Potential, rancangan dapat dinilai berhasil (±85-90%) dalam menyelesaikan permasalahan pencahayaan alami, dengan keunggulan utama pada kualitas daylight di area perimeter bangunan dan aspek yang masih perlu ditingkatkan pada pemerataan pencahayaan di area tengah massa bangunan.

Tabel 3.4. Daylight Potential
Sumber: Perancang, 2026

Form A : Daylight Potential



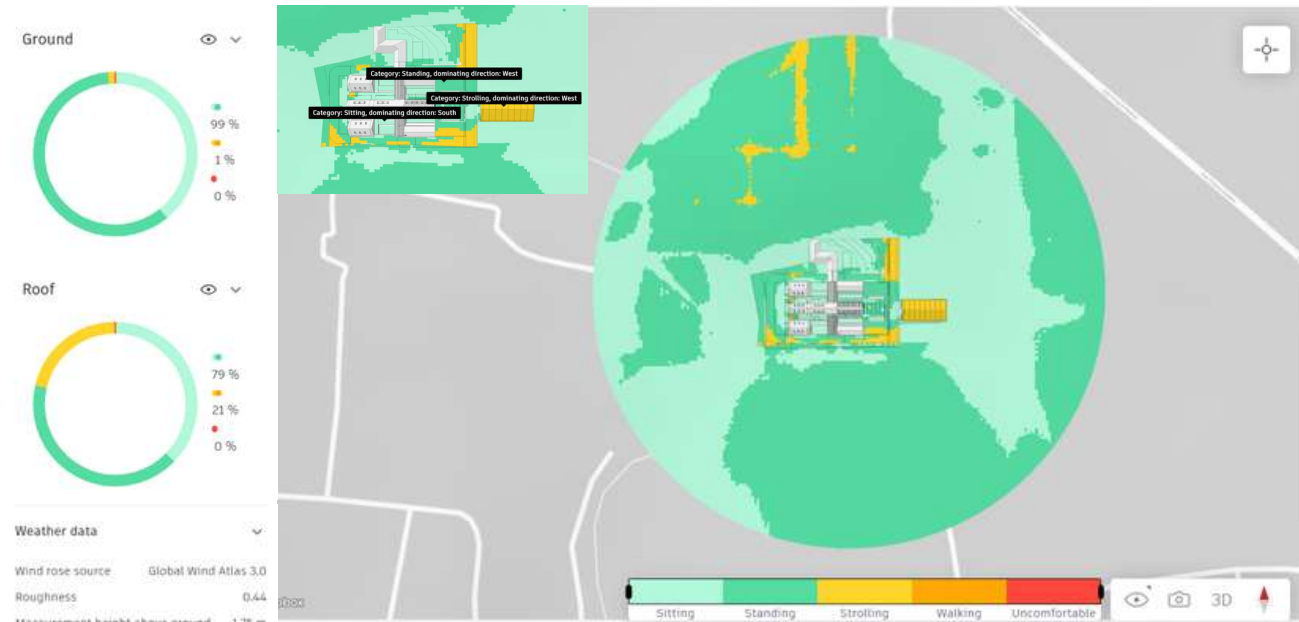
Gambar 107. Daylight Potential Analysis
Sumber: FormA, 2026

Aspek Evaluasi	Hasil Simulasi	Kriteria Penilaian	Evaluasi
Ketersediaan pencahayaan alami	53% area memiliki skor >37	Mayoritas area memperoleh daylight yang baik	Berhasil
Akses cahaya pada massa bangunan	Beberapa area mencapai skor 91-99%	Area utama mendapatkan akses langit yang optimal	Sangat Berhasil
Distribusi pencahayaan alami	Terdapat variasi skor 33-99%	Pencahayaan merata pada seluruh massa bangunan	Cukup Berhasil
Efektivitas konfigurasi massa	Sebagian besar massa tidak saling menghalangi cahaya	Massa bangunan tidak menimbulkan bayangan berlebihan	Berhasil
Kualitas ruang dalam bangunan	Area perimeter memiliki daylight tinggi	Mengurangi ketergantungan pencahayaan buatan	Berhasil
Potensi efisiensi energi	Mayoritas area memperoleh cahaya alami memadai	Mengurangi konsumsi energi lampu	Berhasil
Area berpotensi gelap	Area tengah memiliki skor 33-44%	Seluruh ruang mendapatkan daylight optimal	Kurang Optimal

Berdasarkan hasil simulasi Wind Analysis Autodesk Forma, rancangan menunjukkan performa yang sangat baik dalam mengendalikan kondisi angin pada kawasan. Sebanyak 99% area ground berada pada kategori Standing dan 1% area pada kategori Strolling, sementara tidak ditemukan area yang masuk kategori Walking maupun Uncomfortable. Pada area atap, 79% area berada pada kategori Standing dan 21% pada kategori Strolling, yang menunjukkan bahwa aliran angin masih berada dalam rentang kenyamanan bagi pengguna. Hasil ini mengindikasikan bahwa konfigurasi massa bangunan berhasil mengurangi potensi percepatan angin, turbulensi, dan efek wind tunnel yang sering muncul pada kompleks bangunan dengan massa yang rapat.

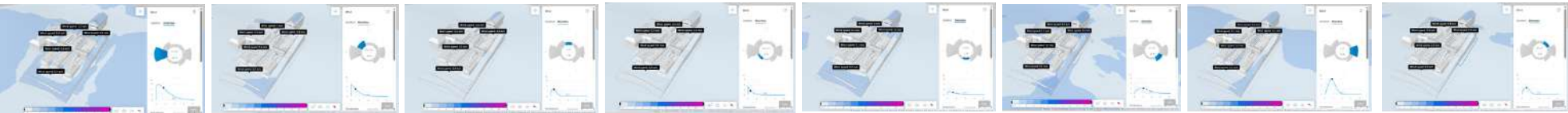
Dari sudut pandang perancangan arsitektur dan mikroklimat, desain telah berhasil menciptakan lingkungan luar ruang yang nyaman bagi aktivitas pejalan kaki, area komunal, serta mendukung ventilasi alami bangunan. Dominasi arah angin dari barat dan selatan masih dapat mengalir melalui sela-sela massa bangunan tanpa menimbulkan ketidaknyamanan termal maupun mekanis bagi pengguna. Dengan tidak ditemukannya zona berisiko tinggi atau area tidak nyaman, rancangan dapat dinilai sangat berhasil ($\pm 90-95\%$) dalam menyelesaikan permasalahan terkait kenyamanan angin dan kualitas mikroklimat, sehingga hanya memerlukan penyempurnaan minor berupa penambahan elemen lanskap dan penahan angin pada area tertentu untuk meningkatkan kualitas ruang luar secara lebih optimal.

Tabel 3.5. Wind Analysis
Sumber: Perancang, 2026



Gambar 108. Wind Analysis
Sumber: FormA, 2026

Aspek Evaluasi	Hasil Simulasi	Kriteria Penilaian	Evaluasi
Kenyamanan pejalan kaki	99% area ground kategori Standing	Area luar nyaman untuk aktivitas harian	Sangat Berhasil
Risiko angin kencang	Tidak terdapat area Walking dan Uncomfortable	Tidak terjadi percepatan angin berlebih	Sangat Berhasil
Efektivitas massa bangunan mengendalikan angin	Aliran angin terdistribusi merata	Massa tidak menciptakan wind tunnel	Berhasil
Kualitas ruang luar	Hampir seluruh area nyaman digunakan	Mendukung aktivitas sosial dan sirkulasi	Sangat Berhasil
Kenyamanan area atap	79% Standing dan 21% Strolling	Area rooftop tetap nyaman digunakan	Berhasil
Potensi ventilasi alami	Angin tetap dapat bergerak melalui sela massa	Mendukung ventilasi silang	Berhasil
Risiko turbulensi	Tidak ditemukan zona merah	Tidak mengganggu aktivitas pengguna	Sangat Berhasil

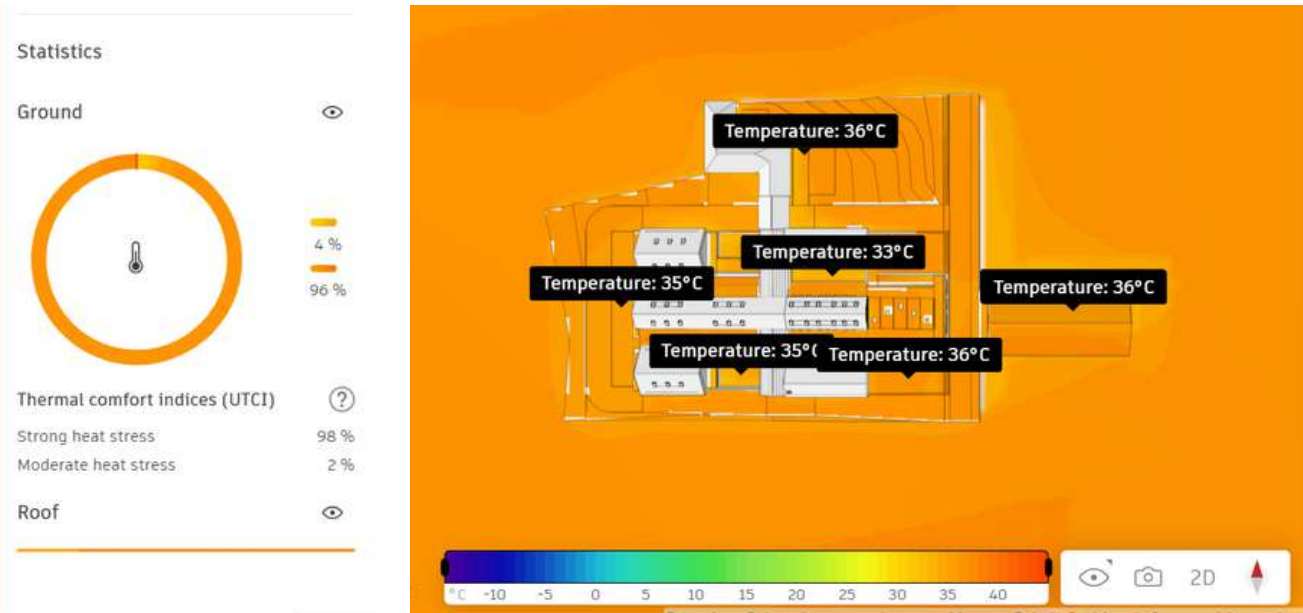


EVALUASI RANCANGAN

Berdasarkan hasil simulasi Microclimate Autodesk Forma, rancangan menunjukkan bahwa strategi massa bangunan telah mampu menciptakan beberapa area yang lebih terlindungi dari radiasi matahari dengan temperatur sekitar 33°C, lebih rendah dibanding area terbuka yang mencapai 36°C. Hal ini mengindikasikan bahwa pendekatan self-shading dan pengaturan massa bangunan memberikan dampak positif terhadap penurunan suhu lokal. Namun, pengaruh tersebut masih belum cukup untuk menghasilkan kenyamanan termal yang optimal pada skala kawasan. Data UTCI menunjukkan bahwa 98% area tapak masih berada pada kategori Strong Heat Stress, sehingga sebagian besar ruang luar masih mengalami tekanan panas yang tinggi.

Jika dikaitkan dengan tujuan perancangan untuk meningkatkan kualitas mikroklimat dan kenyamanan termal kawasan, maka rancangan dapat dikategorikan cukup berhasil namun belum optimal. Strategi yang diterapkan telah berhasil mengurangi paparan matahari dan menjaga kenyamanan angin, tetapi belum mampu menurunkan tingkat stres panas hingga mencapai kondisi nyaman bagi pengguna. Secara keseluruhan, tingkat keberhasilan rancangan dalam menyelesaikan permasalahan mikroklimat diperkirakan berada pada kisaran 60–70%, sehingga masih diperlukan penguatan strategi desain pasif berupa peningkatan vegetasi peneduh, pengurangan material penyerap panas, penambahan elemen air, serta optimalisasi ruang hijau untuk menurunkan temperatur kawasan dan meningkatkan kenyamanan termal ruang luar secara lebih signifikan.

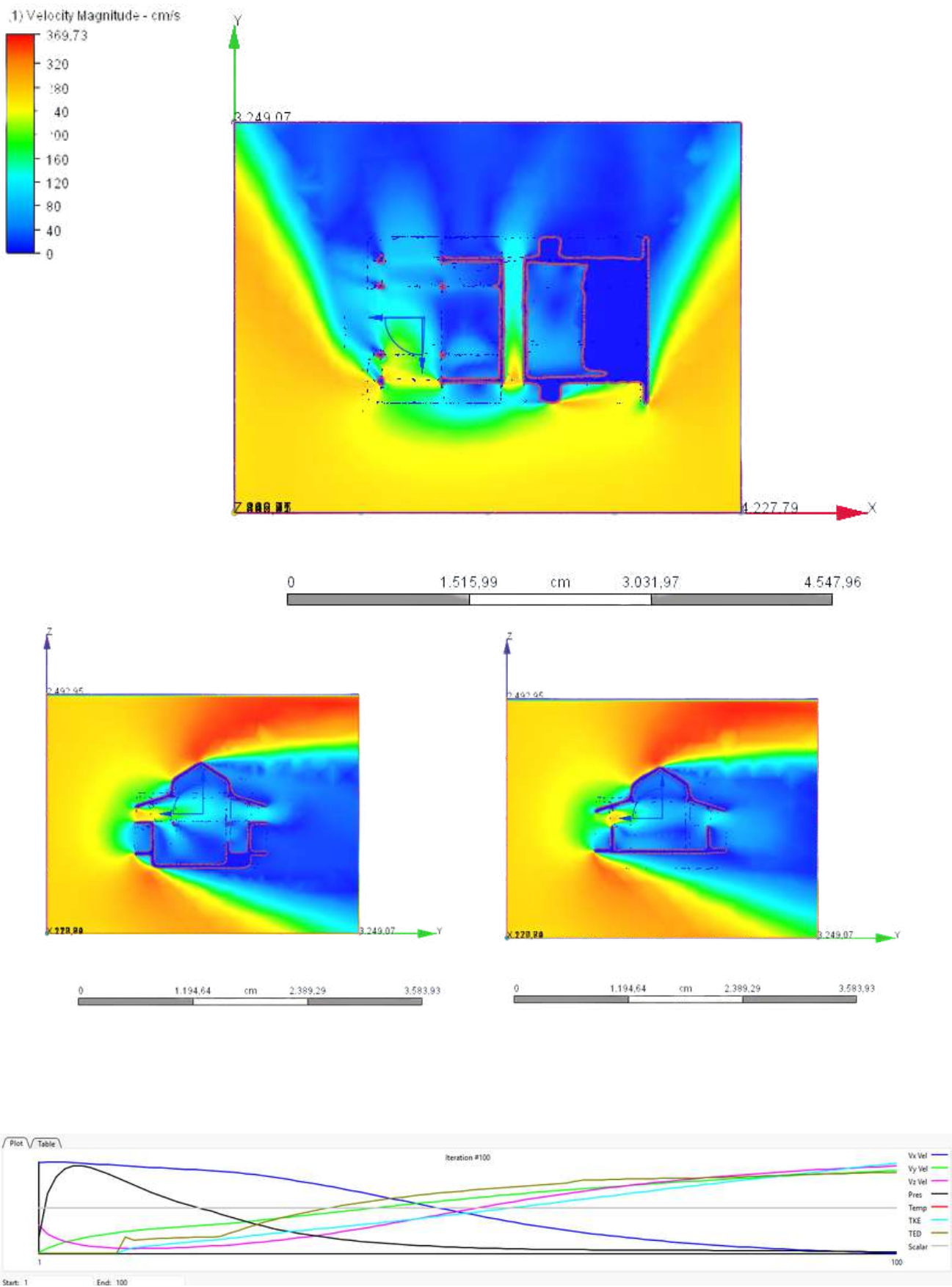
Tabel 3.6. Microclimate Analysis
Sumber: Perancang, 2026



Gambar 109. Microclimate Analysis
Sumber: FormA, 2026

Aspek Evaluasi	Hasil Simulasi	Kriteria Penilaian	Evaluasi
Pengendalian suhu kawasan	Temperatur masih 33–36°C	Menurunkan suhu mikroklimat kawasan	Kurang Berhasil
Efektivitas pembayangan bangunan	Area ternaungi lebih rendah ±2–3°C	Massa bangunan mampu menciptakan zona sejuk	Cukup Berhasil
Kenyamanan termal ruang luar	98% area kategori Strong Heat Stress	Mayoritas area berada pada kondisi nyaman	Belum Berhasil
Integrasi strategi pasif	Terdapat variasi temperatur antar zona	Massa bangunan memberikan pengaruh mikroklimat	Cukup Berhasil
Kinerja ruang terbuka	Sebagian besar area masih panas	Ruang luar dapat digunakan dengan nyaman	Kurang Berhasil
Respon terhadap iklim tropis	Pengurangan suhu masih terbatas	Menekan dampak radiasi matahari	Cukup Berhasil
Potensi aktivitas luar ruang	Terbatas pada waktu tertentu	Mendukung aktivitas sepanjang hari	Belum Optimal

EVALUASI RANCANGAN



CFD : Area Bahan Baku

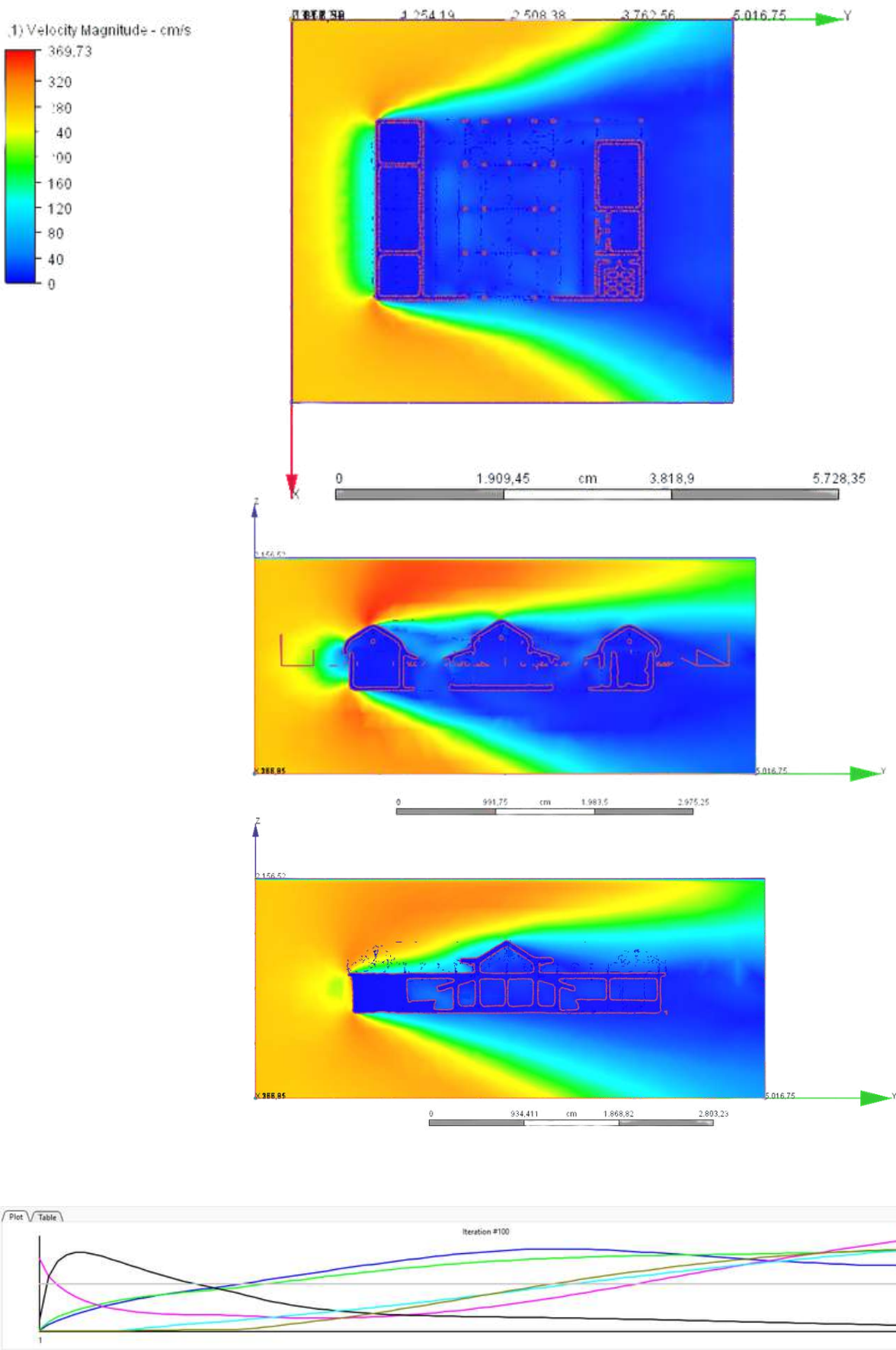
Hasil simulasi CFD menunjukkan bahwa bangunan gudang bahan baku mampu memanfaatkan kecepatan angin luar sebesar 2,7 m/s untuk menghasilkan ventilasi alami, namun distribusi aliran udara di dalam dan di sekitar bangunan belum merata. **Area depan bangunan memperoleh kecepatan udara relatif tinggi (sekitar 2,5–3,2 m/s), sedangkan bagian tengah mengalami penurunan menjadi sekitar 0,6–1,2 m/s.** Di sisi belakang bangunan terbentuk wake region dengan kecepatan kurang dari 0,5 m/s sehingga berpotensi menjadi zona stagnan yang dapat meningkatkan akumulasi panas dan kelembapan. Secara umum, **sekitar 62% area berada pada kondisi penghawaan yang memenuhi kisaran kenyamanan untuk gudang berventilasi alami, sedangkan 38% area masih memerlukan peningkatan sirkulasi udara.** Dengan temperatur lingkungan 29°C, kondisi termal masih berada dalam batas yang dapat diterima untuk gudang di iklim tropis, tetapi kualitas ventilasi pada area belakang perlu ditingkatkan melalui penambahan bukaan silang, ventilator atap (ridge vent), atau exhaust fan untuk mengurangi zona stagnasi.

Gambar 110. Simulasi CFD
Sumber: CFD, 2026

Parameter	Hasil CFD	Standar	Evaluasi
Temperatur	29°C	≤30°C (Permenaker RI No. 5 Tahun 2018)	Memenuhi
Kecepatan luar	2,7 m/s	—	Baik
Kecepatan dalam	0,3–1,2 m/s	0,25–1,5 m/s (SNI 03-6572-2001)	Sebagian memenuhi

Tabel 3.7. Evaluasi Rancangan CFD
Sumber: Perancang, 2026

EVALUASI RANCANGAN



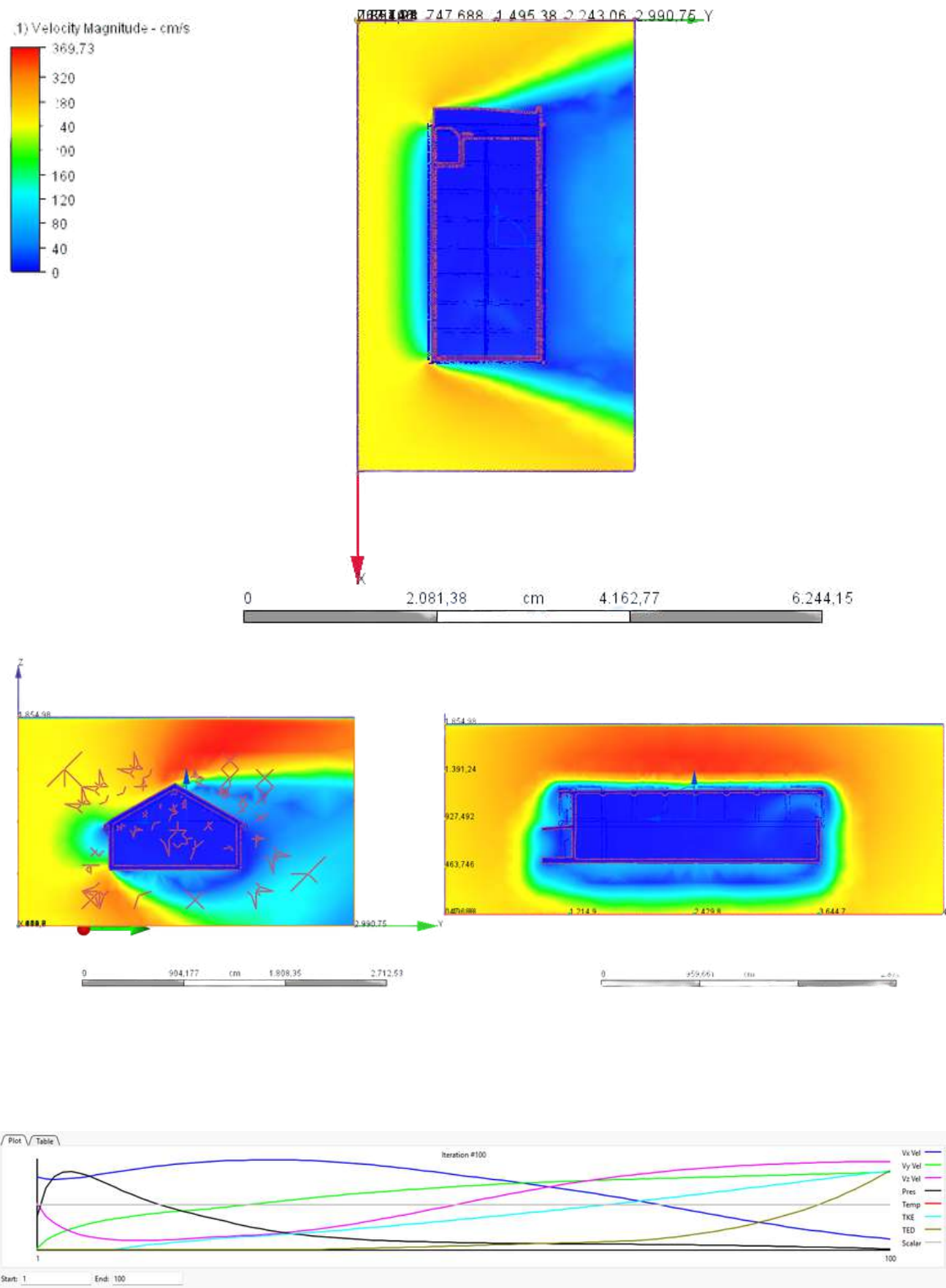
CFD : Area Produksi

Hasil simulasi CFD menunjukkan bahwa bangunan produksi penganyaman dan perakitan mampu memanfaatkan kecepatan angin luar sebesar 2,7 m/s sehingga menghasilkan **kecepatan udara di dalam bangunan sekitar 0,6-1,1 m/s**, yang berada dalam rentang rekomendasi ASHRAE 55, ISO 7730, dan SNI 03-6572-2001 untuk bangunan industri berventilasi alami. Temperatur lingkungan sebesar 29°C juga masih memenuhi batas kenyamanan kerja menurut Permenaker No. 5 Tahun 2018. Meskipun demikian, simulasi memperlihatkan terbentuknya wake region dan zona stagnasi pada sisi belakang bangunan yang menyebabkan distribusi udara belum sepenuhnya merata. Berdasarkan interpretasi visual kontur CFD, **sekitar 76% area berada pada kondisi nyaman hingga sangat nyaman, sedangkan 24% area masih memerlukan peningkatan sirkulasi udara** melalui optimalisasi ventilasi silang atau penambahan ventilasi mekanis.

Gambar 111. Simulasi CFD
Sumber: CFD, 2026

Parameter	Hasil CFD	Standar	Evaluasi
Temperatur	29°C	≤30°C (Permenaker RI No. 5 Tahun 2018)	Memenuhi
Kecepatan luar	2,7 m/s	-	Sangat baik
Kecepatan dalam	0,6-1,1 m/s	0,25-1,5 m/s (SNI 03-6572-2001)	Memenuhi

Tabel 3.8. Evaluasi Rancangan CFD
Sumber: Perancang, 2026



Simulasi CFD menunjukkan bahwa bangunan gudang packing dan distribusi mampu memanfaatkan kecepatan angin luar sebesar 2,7 m/s untuk menghasilkan ventilasi alami yang secara umum memenuhi standar kenyamanan termal ruang industri. **Kecepatan udara di sekitar bangunan berkisar 0,8–1,3 m/s**, sedangkan percepatan aliran di atas atap mencapai 4,06 m/s akibat efek Venturi. Distribusi udara di dalam dan di sekitar gudang belum sepenuhnya merata karena terbentuk wake region di sisi belakang bangunan dengan kecepatan kurang dari 0,5 m/s. Berdasarkan interpretasi visual kontur CFD, **sekitar 76% area berada pada kondisi nyaman hingga sangat nyaman, sedangkan 24% area masih memerlukan peningkatan sirkulasi udara.** Dengan temperatur lingkungan 29°C, kondisi termal masih memenuhi kriteria ASHRAE 55, ISO 7730, SNI 03-6572-2001, dan Permenaker No. 5 Tahun 2018, sehingga bangunan dinilai memiliki performa ventilasi alami yang baik meskipun masih dapat dioptimalkan pada area belakang bangunan.

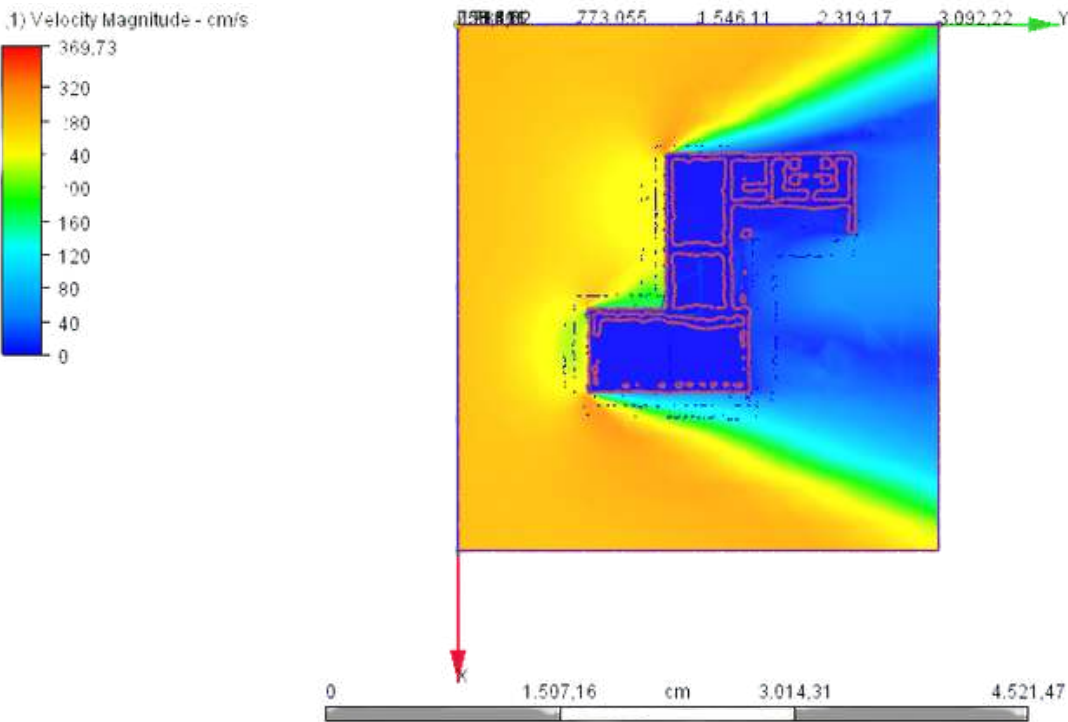
Gambar 112. Simulasi CFD
Sumber: CFD, 2026

Parameter	Hasil CFD	Standar	Evaluasi
Temperatur	29°C	≤30°C (Permenaker RI No. 5 Tahun 2018)	Memenuhi
Kecepatan udara rata-rata	0,8–1,3 m/s	0,2–1,5 m/s	Memenuhi
Kecepatan maksimum	4,06 m/s	Tidak dibatasi (lokal)	Terjadi di luar/atas atap

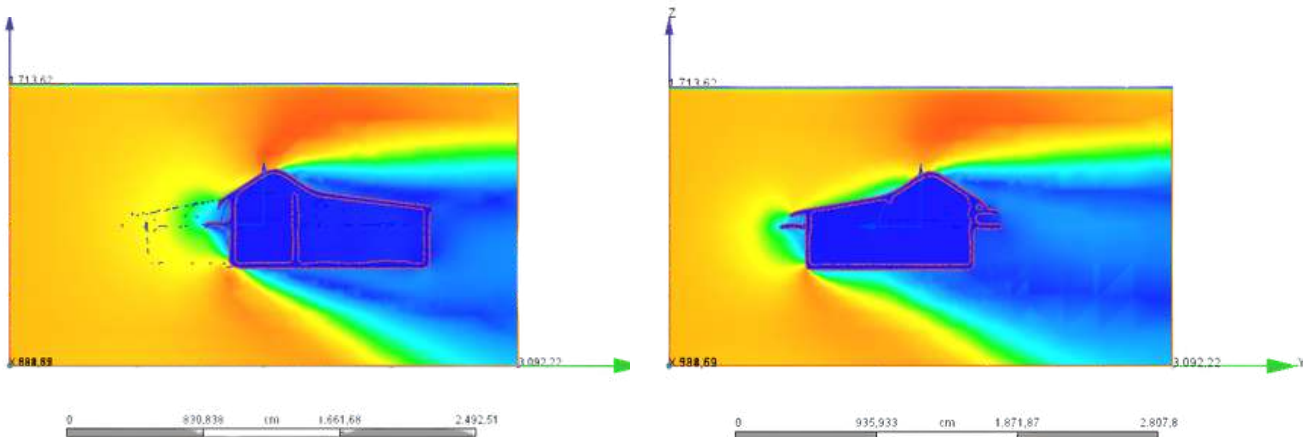
Tabel 3.9. Evaluasi Rancangan CFD
Sumber: Perancang, 2026

EVALUASI RANCANGAN

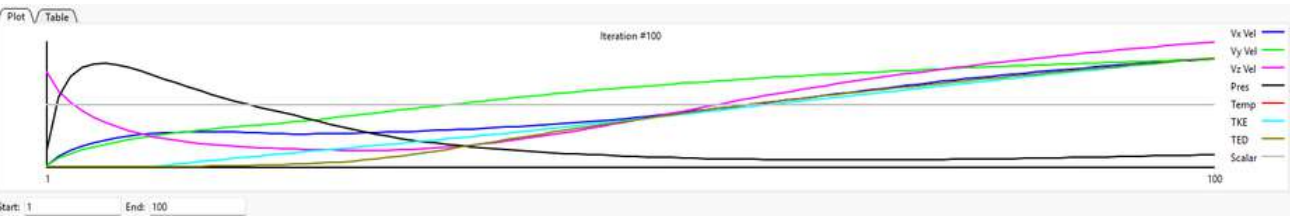
CFD : Area Kantor dan Pengunjung



Hasil simulasi CFD menunjukkan bahwa bangunan kantor dan galeri memiliki performa ventilasi alami yang baik pada kondisi angin luar 2,7 m/s dan temperatur 29°C. Aliran udara mengalami percepatan di atas atap hingga sekitar 3,52 m/s, sedangkan **kecepatan udara yang dominan di sekitar dan di dalam bangunan berada pada kisaran 0,3-1,2 m/s**, sesuai dengan rekomendasi ASHRAE Standard 55, ISO 7730, dan SNI 03-6572-2001. Dengan temperatur udara luar sebesar 29°C, kenyamanan termal sangat dipengaruhi oleh kecepatan udara. Berdasarkan hasil simulasi, sebagian besar ruang menerima kecepatan udara antara 0,3-1,2 m/s, sehingga mampu meningkatkan pelepasan panas tubuh melalui konveksi dan evaporasi. Kondisi ini mendukung kenyamanan pengguna ruang tanpa memerlukan pendinginan mekanis secara penuh. **Zona dengan kecepatan udara rendah hanya mencakup sekitar 15-20% area**, terutama di bagian belakang bangunan akibat terbentuknya wake region. **Secara keseluruhan, diperkirakan 80% area telah memenuhi kategori nyaman hingga sangat nyaman untuk aktivitas perkantoran dan galeri**, sementara sisanya dapat ditingkatkan melalui optimasi ventilasi silang dan penambahan ventilasi atap.

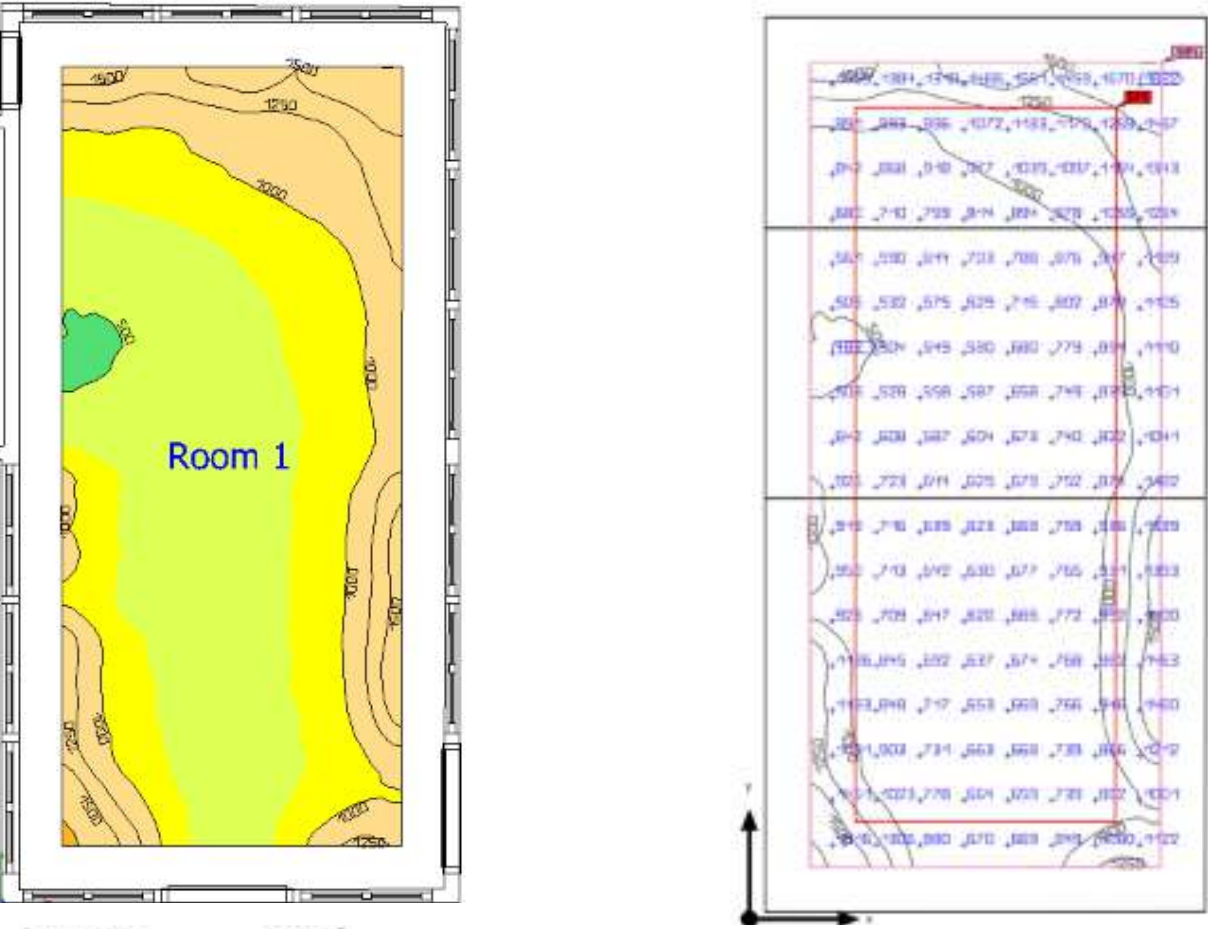


Gambar 113. Simulasi CFD
Sumber: CFD, 2026



Parameter	Hasil CFD	Standar	Evaluasi
Temperatur udara	29°C	25-30°C (SNI 03-6572-2001)	Memenuhi*
Kecepatan udara dominan	0,3-1,2 m/s	0,25-1,5 m/s (SNI 03-6572-2001)	Memenuhi
Kecepatan maksimum lokal	3,52 m/s	-	Terjadi di atas atap

Tabel 3.10. Evaluasi Rancangan CFD
Sumber: Perancang, 2026



Ground area	48.53 m ²	Clearance height	3.711 m – 6.729 m
Reflection factors	Ceiling: 69.9 % Walls: 50.0 % Floor: 20.0 %	Height working plane	0.800 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Wall zone working plane	0.500 m

Results					
	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Daylight factor	D	3.426 %	–		DF1
Working plane	E _{receptionist}	896 lx	≥ 500 lx	✓	WP1
	U _a (g-l)	0.54	≥ 0.60	✗	WP1
	Lighting power density	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		
Energy estimation ⁽¹⁾	Consumption	0.00 kWh/a	max. 1700 kWh/a	✓	
Space	Lighting power density	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 9.334m x 5.200 m and SFR of 0.25.
(2) Calculated using DGP18529-4.
Utilization profile: DIALux presetting (D4.3 standard office)
Notes on planning:
Daylight proportion for Over sky (Direct sunlight) on 7/3/2023 at 12:00 (UTC+07:00 Bangkok, Manila, Jakarta). The ambient conditions for "Room 1" are clear.



Gambar 114. Simulasi DIALux
Sumber: DIALux, 2026

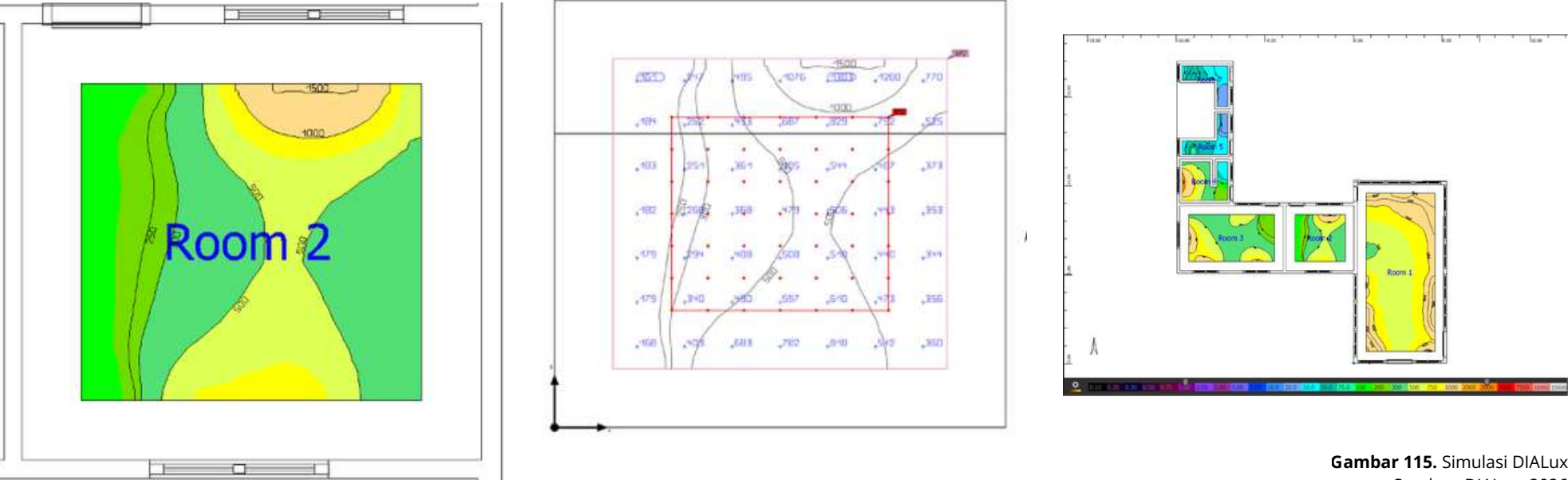
Ruang Galeri dan Resepsionis

Berdasarkan hasil simulasi DIALux, ruang Galeri/Resepsionis memiliki performa pencahayaan alami yang baik dalam memanfaatkan cahaya siang. Nilai Daylight Factor sebesar 3,426% berada dalam kisaran optimal menurut BS EN 17037:2018, yang menunjukkan bahwa pencahayaan alami mampu menjangkau sebagian besar area ruang secara efektif. Selain itu, **rata-rata iluminansi sebesar 896 lux jauh melampaui kebutuhan minimum untuk ruang galeri dan resepsionis**, sehingga penggunaan pencahayaan buatan pada siang hari dapat diminimalkan.

Namun demikian, dibandingkan dengan standar pencahayaan galeri (200–500 lux) dan resepsionis (300–500 lux), tingkat pencahayaan tersebut masih tergolong terlalu tinggi sehingga berpotensi menimbulkan silau, meningkatkan beban panas ruang, serta mempercepat penurunan kualitas material koleksi yang sensitif terhadap cahaya. Nilai uniformity sebesar 0,54 juga masih sedikit di bawah standar ≥0,60, yang menunjukkan distribusi cahaya belum sepenuhnya merata.

EVALUASI RANCANGAN

DIALux : Area Kantor dan Pengunjung



Gambar 115. Simulasi DIALux
Sumber: DIALux, 2026

Ground area	14.05 m ²	Clearance height	5.281 m - 6.729 m
Reflection factors	Ceiling: 70.0 % Walls: 50.0 % Floor: 20.0 %	Height working plane	0.800 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Wall zone working plane	0.500 m

Results					
	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Daylight factor	D	1.765 %	—		DF2
Working plane	E _{average}	489 lx	≥ 500 lx	✗	WP2
	U _s (g _v)	0.31	≥ 0.60	✗	WP2
	Lighting power density	0.00 W/m ²	—		
		0.00 W/m ² /100 lx	—		
Energy estimation ⁽¹⁾	Consumption	0.00 kWh/a	max. 500 kWh/a	✓	
Space	Lighting power density	0.00 W/m ²	—		
		0.00 W/m ² /100 lx	—		

(1) Based on a rectangular space of 3.850 m x 3.650 m and DAF of 0.25.
(2) Calculated using DIN 18599-4.
Utilisation profile: DIALux presetting (44.2 standard office).
Notes on planing:
Daylight proportion for clear sky direct sunlight on 15/07/2026 at 12:00 (UTC+07:00) Bangkok, Homa, Jakarta. The ambient conditions for "Room 2" are clean.

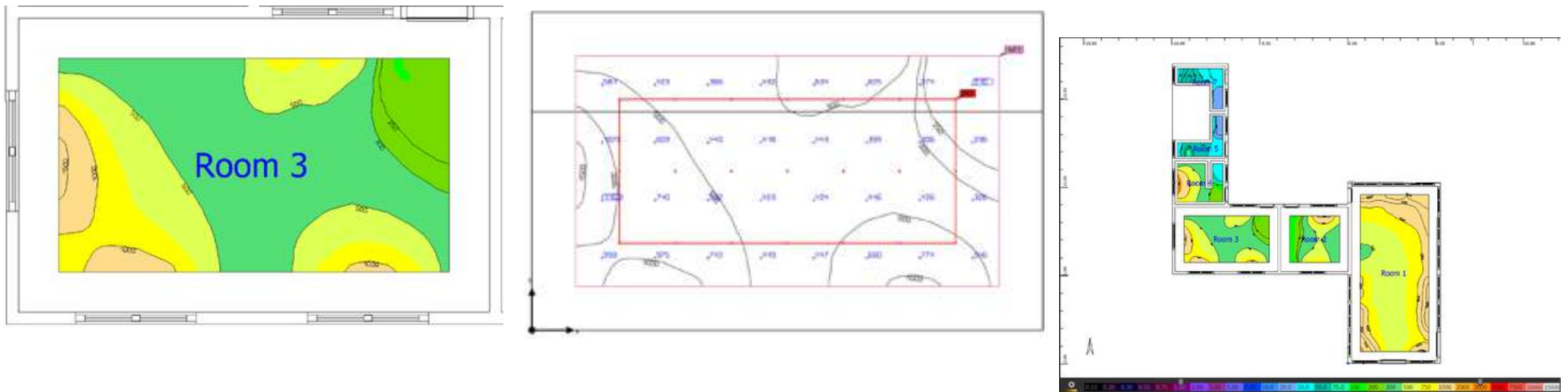
Ruang Manager

Berdasarkan hasil simulasi DIALux, Ruang Manager memiliki kinerja pencahayaan alami yang cukup baik, namun masih memerlukan beberapa penyempurnaan agar sepenuhnya memenuhi standar ruang kantor. **Rata-rata iluminansi sebesar 489 lux sudah sangat mendekati standar 500 lux untuk ruang manager**, sehingga aktivitas administrasi, penggunaan komputer, dan rapat skala kecil tetap dapat dilakukan dengan nyaman pada kondisi siang hari. Namun, Daylight Factor sebesar 1,765% masih sedikit di bawah kisaran optimal 2–5%, yang menunjukkan bahwa pemanfaatan cahaya alami belum maksimal.

Selain itu, nilai uniformity sebesar 0,31 menunjukkan distribusi cahaya di dalam ruang belum merata, sehingga berpotensi menimbulkan kontras pencahayaan, silau pada area dekat bukaan, dan ketidaknyamanan visual saat bekerja.

EVALUASI RANCANGAN

DIALux : Area Kantor dan Pengunjung



Gambar 116. Simulasi DIALux
Sumber: DIALux, 2026

Ground area	21.95 m ²		
Reflection factors	Ceiling: 70.0 % Walls: 55.0 % Floor: 20.0 %	Clearance height	6.729 m
		Height view layer plane	0.800 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Wall zone viewing plane	0.500 m

Building 1 - Storey 1 - Room 3 (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Daylight factor	D	2.751 %	—		DF3
Working plane	$E_{\text{plane,work}}$	554 lx	≥ 500 lx	✓	WP3
	U_{light}	0.36	≥ 0.60	✗	WP3
	Lighting power density	0.00 W/m ²	—		
		0.00 W/m ² /100 lx	—		
Energy estimation ²⁾	Consumption	0.00 kWh/a	max. 750 kWh/a	✓	
Space	Lighting power density	0.00 W/m ²	—		
		0.00 W/m ² /100 lx	—		

[7] R. R. Rasmussen, *Mathematics of the random walk*, 2nd ed., Wiley, New York, 1967.

Learning problem: 100% vs. generating 100% of standard network

[illegible]

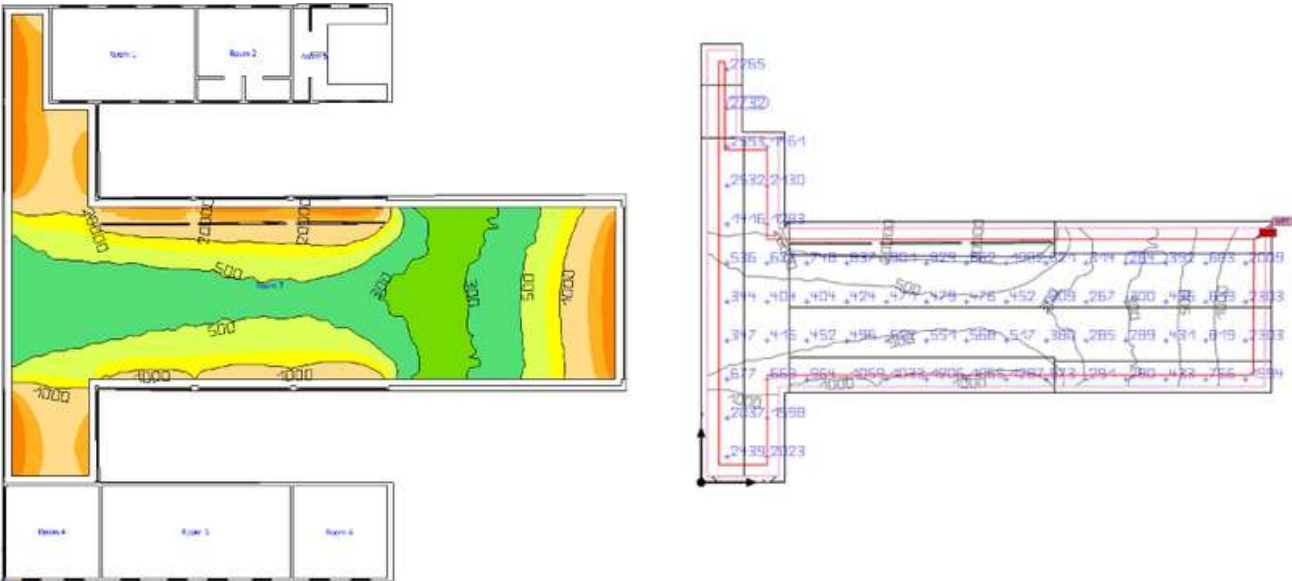
bioRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/000000>; this version posted January 1, 2016. The copyright holder for this preprint (which was not certified by peer review) is the author/funder, who has granted bioRxiv a license to display the preprint in perpetuity. It is made available under aCC-BY-NC-ND 4.0 International license.

Ruang Staff

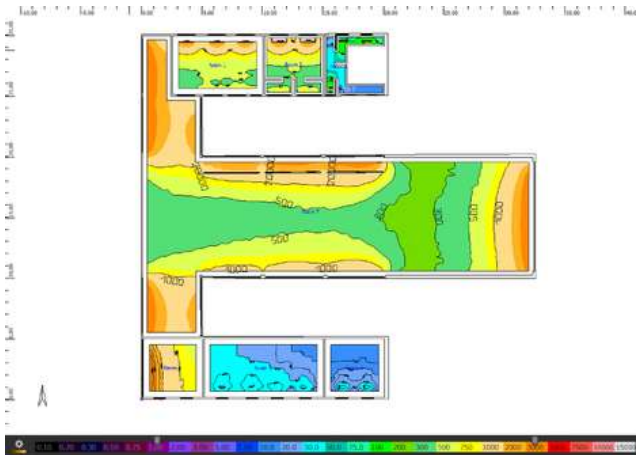
Berdasarkan hasil simulasi DIALux, Ruang Staff menunjukkan performa pencahayaan alami yang baik untuk fungsi perkantoran. Nilai Daylight Factor sebesar 2,751% berada dalam kisaran optimal menurut BS EN 17037:2018, yang menunjukkan bahwa cahaya alami telah mampu menjangkau sebagian besar area kerja secara efektif. Selain itu, **rata-rata iluminansi sebesar 554 lux telah memenuhi standar pencahayaan ruang kantor dan ruang kerja staf (500 lux)**, sehingga aktivitas administrasi, penggunaan komputer, dan pekerjaan rutin dapat dilakukan dengan nyaman tanpa ketergantungan yang tinggi terhadap pencahayaan buatan pada siang hari.

Meskipun demikian, nilai uniformity sebesar 0,36 masih berada di bawah standar minimum 0,60, yang menunjukkan distribusi cahaya di dalam ruang belum merata. Kondisi ini dapat menyebabkan kontras pencahayaan antara area dekat bukaan dan area yang lebih dalam, sehingga berpotensi menimbulkan silau dan mengurangi kenyamanan visual pengguna.

EVALUASI RANCANGAN



DIALux : Area Produksi



Gambar 117. Simulasi DIALux
Sumber: DIALux, 2026

Ground area	372.68 m²		
Reflection factors	Ceiling: 55.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %	Clearance height	3.254 m – 6.861 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Height working plane	0.800 m
		Wall zone Working plane	0.350 m

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Daylight factor	D	3.312 %	–		DF7
Working plane	E _{perpendicular}	1114 lx	≥ 500 lx	✓	WP7
	U ₀ (g ₀)	0.21	≥ 0.60	✗	WP7
	Lighting power density	0.00 W/m²	–		
		0.00 W/m²/100 lx	–		
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	0.00 kWh/a	max. 13050 kWh/a	✓	
Space	Lighting power density	0.00 W/m²	–		
		0.00 W/m²/100 lx	–		

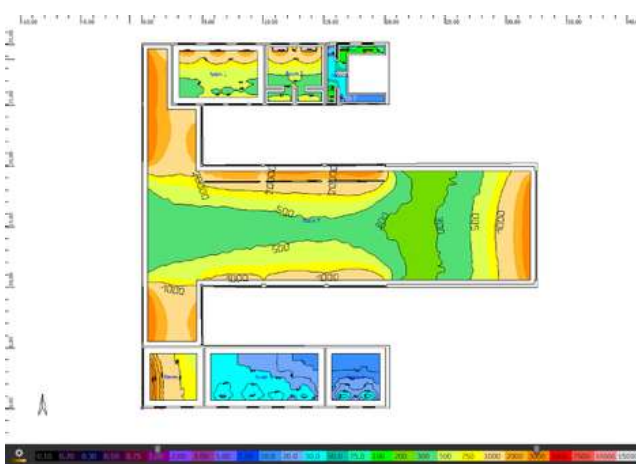
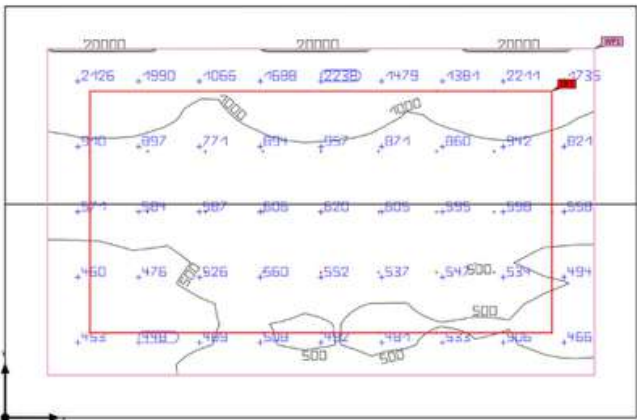
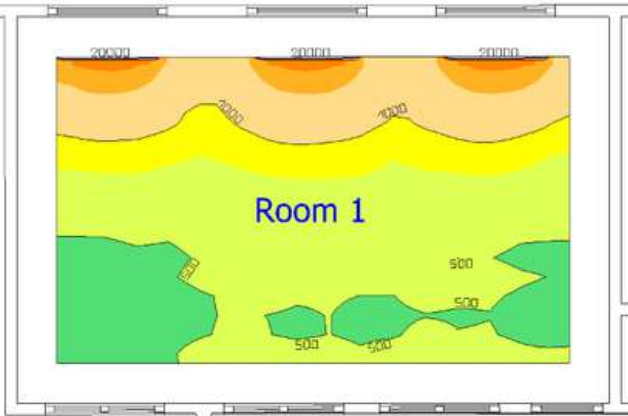
(1) Based on a rectangular space of 24.850 m x 32.301 m and SHR of 0.25.
(2) Calculated using DIN 18595-4.
Utilization profile: DIALux presetting (34.2 Standard office)
Notes on planning:
Daylight proportion for Clear sky (Direct sunlight) on 13/07/2026 at 12:00 (UTC+07:00) Bangkok, Hanoi, Jakarta. The ambient conditions for "Room 7" are clean

Ruang Pengayaman dan Perakitan

Berdasarkan hasil simulasi DIALux, ruang produksi memiliki performa pencahayaan alami yang sangat baik dari sisi kuantitas cahaya. Nilai Daylight Factor sebesar 3,312% berada dalam kisaran optimal menurut BS EN 17037:2018, yang menunjukkan bahwa pencahayaan alami telah mampu menjangkau sebagian besar area kerja secara efektif. Selain itu, **rata-rata iluminansi sebesar 1114 lux melampaui standar pencahayaan untuk ruang produksi umum (300-500 lux) maupun pekerjaan presisi (750-1000 lux)**, sehingga aktivitas produksi kerajinan rotan seperti pemotongan, penganyaman, perakitan, dan inspeksi kualitas dapat dilakukan dengan visibilitas yang sangat baik.

Namun demikian, nilai uniformity sebesar 0,21 masih jauh di bawah standar minimum 0,60, yang menunjukkan distribusi cahaya di dalam ruang belum merata. Kondisi ini berpotensi menyebabkan perbedaan tingkat pencahayaan antar area kerja, meningkatkan risiko silau di dekat bukaan, serta mengurangi kenyamanan visual dan konsistensi kualitas pekerjaan.

EVALUASI RANCANGAN



Gambar 118. Simulasi DIALux
Sumber: DIALux, 2026

Ground area	36.09 m ²		
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %	Clearance height	4.180 m – 5.632 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Height working plane	0.800 m
		Wall zone working plane	0.500 m

Results					
	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Daylight factor	D	1.637 %	–		DF1
Working plane	E _{perpendicular}	988 lx	≥ 500 lx	✓	WP1
	U _n (gr)	0.42	≥ 0.60	✗	WP1
	Lighting power density	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		
Energy estimation ⁽¹⁾	Consumption	0.00 kWh/a	max. 1300 kWh/a	✓	
Space	Lighting power density	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

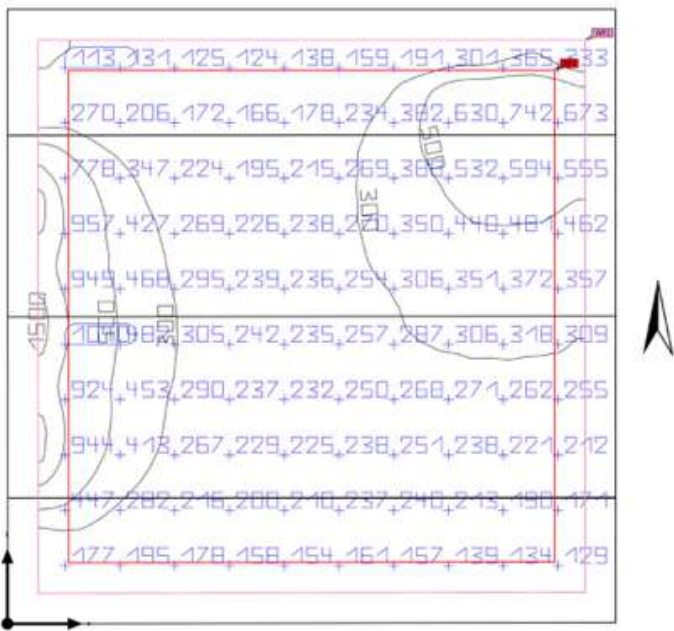
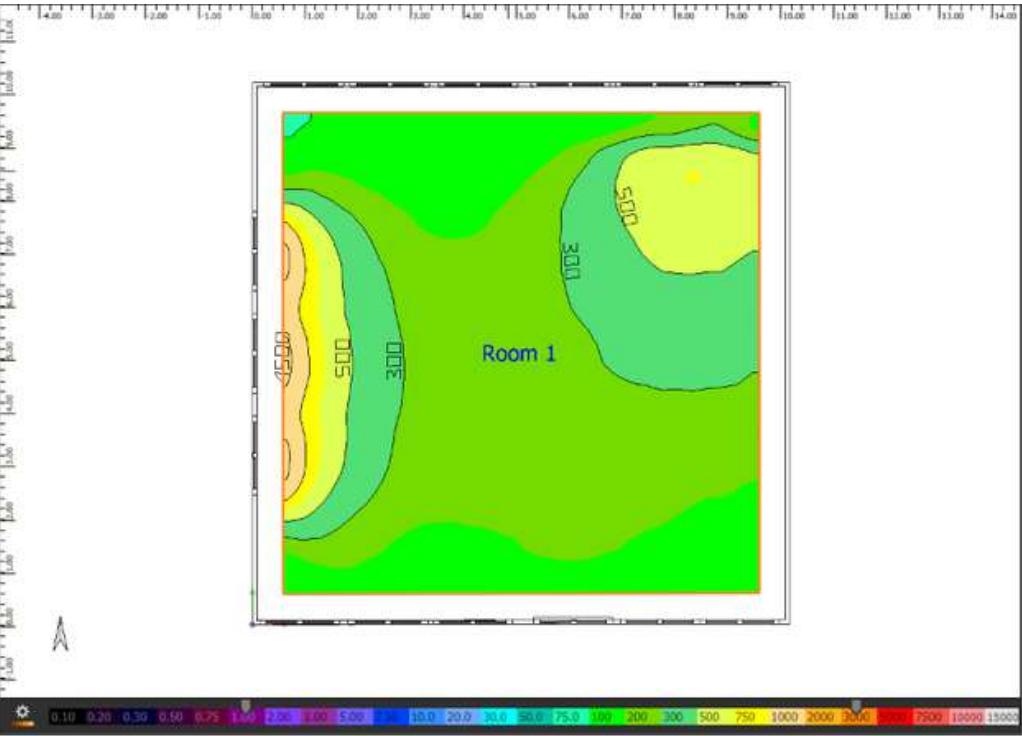
(1) Based on a rectangular space of 4.848 m x 7.445 m and SHR of 0.25.
(2) Calculated using DIN 18599-4.
Utilisation profile: DIALux presetting (34.2 Standard) (office)
Notes on planning:
Daylight proportion for Clear sky (Direct sunlight) on 13/07/2026 at 12:00 (UTC+07:00) Bangkok, Hanoi, Jakarta. The ambient conditions for "Room 1" are clear.

DIALux : Area Produksi

Ruang Karyawan

Berdasarkan hasil simulasi DIALux, ruang istirahat karyawan (locker room) memiliki potensi yang sangat baik dalam memanfaatkan pencahayaan alami, ditunjukkan oleh rata-rata iluminansi sebesar 988 lux yang memungkinkan aktivitas berlangsung tanpa bantuan pencahayaan buatan pada siang hari. Kondisi ini mendukung efisiensi energi dan sejalan dengan prinsip bangunan berkelanjutan.

Namun demikian, jika dibandingkan dengan standar pencahayaan ruang istirahat dan ruang ganti karyawan (200–300 lux), tingkat pencahayaan tersebut tergolong terlalu tinggi sehingga berpotensi menimbulkan silau dan mengurangi kenyamanan visual bagi pengguna. Selain itu, Daylight Factor sebesar 1,637% masih sedikit di bawah kisaran optimal (2–5%) dan nilai uniformity sebesar 0,42 belum memenuhi standar minimum 0,60, yang menunjukkan distribusi cahaya di dalam ruang belum merata.



Gambar 119. Simulasi DIALux
Sumber: DIALux, 2026

Ruang Sortir dan Pemotongan

Berdasarkan hasil simulasi DIALux, Ruang Potong dan Sortir memiliki performa pencahayaan alami yang sangat baik dari sisi kuantitas cahaya. Nilai Daylight Factor sebesar 3,082% berada dalam kisaran optimal menurut BS EN 17037:2018, yang menunjukkan bahwa cahaya alami mampu menjangkau sebagian besar area kerja secara efektif. Selain itu, **rata-rata iluminansi sebesar 1.128 lux telah memenuhi bahkan sedikit melampaui kebutuhan pencahayaan untuk aktivitas pemotongan (500 lux), penyortiran, dan inspeksi kualitas material rotan (750-1.000 lux).** Kondisi ini sangat mendukung ketelitian visual pekerja, mempercepat proses identifikasi kualitas bahan, serta mengurangi kebutuhan pencahayaan buatan pada siang hari.

Meskipun demikian, nilai uniformity sebesar 0,41 masih berada di bawah standar minimum 0,60, yang menunjukkan bahwa distribusi cahaya di dalam ruang belum merata. Ketidakteraturan distribusi cahaya dapat menyebabkan perbedaan kualitas pencahayaan antar area kerja, meningkatkan potensi silau di dekat bukaan, dan memengaruhi konsistensi hasil penyortiran maupun inspeksi material.

Ground area	100.72 m²
Reflection factors	Ceiling: 49.4 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %
Maintenance factor	0.80 (fixed)

Clearance height	5.618 m – 8.918 m
Height Working plane	0.800 m
Wall zone Working plane	0.500 m

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Daylight factor	D	1.164 %	-		DF1
Working plane	E _{perpendicular}	326 lx	≥ 500 lx	✗	WP1
	U _d (g ₁)	0.27	≥ 0.60	✗	WP1
	Lighting power density	0.00 W/m²	-		
		0.00 W/m²/100 lx	-		
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	0.00 kWh/a	max. 3550 kWh/a	✓	
Space	Lighting power density	0.00 W/m²	-		
		0.00 W/m²/100 lx	-		

(1) Based on a rectangular space of 10.086 m x 9.999 m and SHH of 0.25.
(2) Calculated using DIN 18599-4.
Utilisation profile: DIALux presetting (34.2 Standard office).
Notes on planning:
Daylight proportion for Clear sky (Direct sunlight on 15/02/2025 at 12:00 (UTC+07:00) Bangkok, Hanoi, Jakarta). The ambient conditions for "Room 1" are clean.



BAGIAN EVALUASI
RANCANGAN

BAB 4

Kesimpulan review evaluatif Pembimbing
dan Penguji

1

Selain peningkatan untuk kuantitas produksi, ditambahkan peningkatan untuk kualitas ruangnya meningkat, sehingga kesehatan dan kenyamanan pegawai juga lebih terjamin. Karena jika dilihat dari kuantitas produksi, nambahnya cuma 40pc perhari

Redesain Pabrik Kerajinan Raket Kasur Rotan tidak hanya bertujuan meningkatkan kapasitas produksi, tetapi juga meningkatkan kualitas ruang kerja melalui penerapan prinsip Adaptive Reuse dan Industrial Ecology. Perubahan tata letak produksi yang lebih linier, pemisahan zona kerja berdasarkan fungsi, optimalisasi bukaan bangunan, serta penerapan ventilasi silang menghasilkan lingkungan kerja yang lebih sehat, nyaman, dan efisien. Peningkatan kualitas bangunan tersebut secara langsung mendukung peningkatan produktivitas pekerja karena

aktivitas produksi kerajinan rotan sangat bergantung pada ketelitian visual, kenyamanan termal, dan kualitas sirkulasi udara. Secara kuantitatif, kapasitas produksi diproyeksikan meningkat dari **100 unit menjadi sekitar 140 unit raket kasur rotan per hari atau sekitar 40%**, sebagai akibat berkurangnya waktu perpindahan material, meningkatnya efisiensi alur produksi, dan menurunnya aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (non-value added activity).

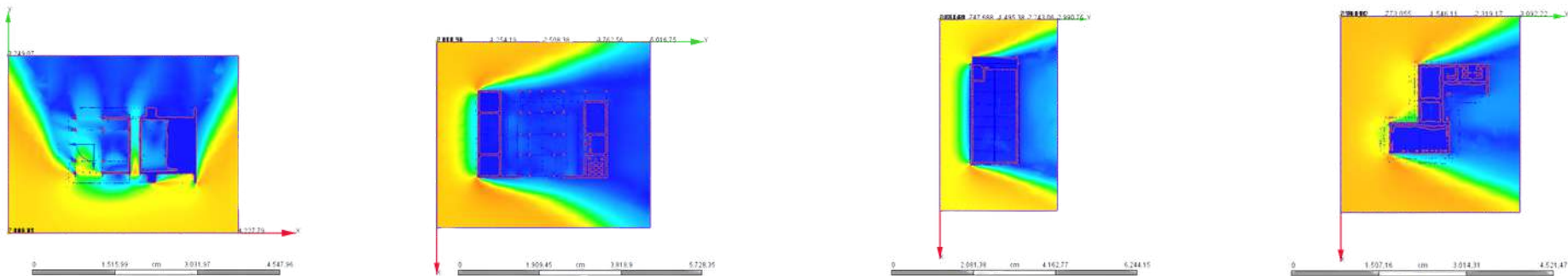
Namun demikian, peningkatan tersebut tidak hanya berasal dari efisiensi proses produksi, melainkan juga dipengaruhi oleh peningkatan kualitas lingkungan kerja yang terbukti melalui hasil simulasi pencahayaan, ventilasi, dan penghawaan alami. Hasil ini sejalan dengan penelitian Fisk (2000) dan Wyon (2004) yang menyatakan bahwa peningkatan kualitas lingkungan dalam bangunan (Indoor Environmental Quality) mampu meningkatkan produktivitas pekerja sebesar 5–15%, sekaligus menurunkan tingkat kelelahan dan kesalahan kerja.

Peningkatan Kualitas Penghawaan

Hasil simulasi Computational Fluid Dynamics (CFD) menunjukkan bahwa bangunan mampu memanfaatkan kecepatan angin luar sebesar 2,7 m/s sehingga menghasilkan ventilasi alami yang memenuhi standar SNI 03-6572-2001. Pada ruang produksi, kecepatan udara di dalam bangunan berada pada kisaran 0,6–1,1 m/s, sedangkan temperatur ruang sebesar 29°C masih memenuhi batas kenyamanan kerja menurut Permenaker Nomor 5 Tahun 2018. Berdasarkan interpretasi kontur CFD,

sekitar 76% area produksi berada pada kategori nyaman hingga sangat nyaman, sedangkan pada area kantor dan galeri mencapai sekitar 80% area nyaman. Walaupun masih terdapat zona stagnasi pada bagian belakang bangunan, luasnya relatif kecil dan dapat dioptimalkan melalui penambahan ventilasi atap maupun bukaan silang. Peningkatan kualitas ventilasi tersebut berkontribusi terhadap penurunan akumulasi panas dan kelembapan di dalam bangunan sehingga pekerja dapat

mempertahankan kenyamanan termal selama proses produksi. Menurut ASHRAE Standard 55 (2023) dan ISO 7730, peningkatan kecepatan udara pada bangunan beriklim tropis mampu meningkatkan kenyamanan termal tanpa harus bergantung sepenuhnya pada sistem pendingin mekanis. Penelitian Seppänen, Fisk, dan Lei (2006) juga menunjukkan bahwa performa kerja menurun ketika temperatur ruang meningkat, sedangkan peningkatan ventilasi mampu memperbaiki produktivitas dan konsentrasi pekerja.



Gambar 120. Simulasi CFD
Sumber: CFD, 2026

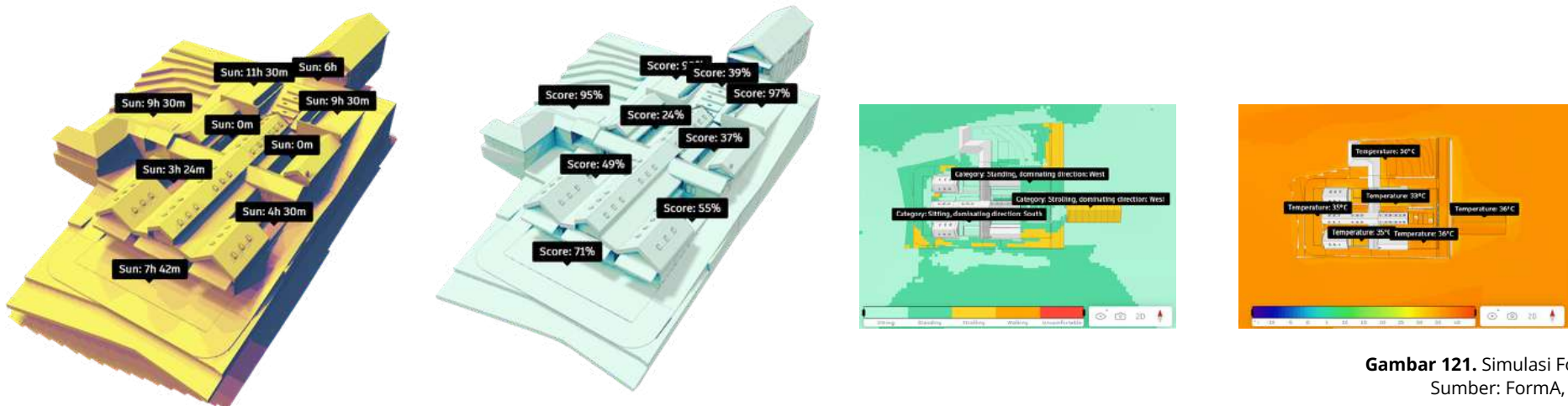
Area Gudang Bahan baku	Area Produksi	Area Gudang Distribusi	Area Kantor
62%	76%	76%	80%
penghawaan yang memenuhi kisaran kenyamanan (sekitar 0,6–1,2 m/s)	area berada pada kondisi nyaman hingga sangat nyaman (sekitar 0,6–1,1 m/s)	area berada pada kondisi nyaman hingga sangat nyaman (berkisar 0,8–1,3 m/s)	area telah memenuhi kategori nyaman hingga sangat nyaman (0,3–1,2 m/s)

Peningkatan Kualitas Pencahayaan

Simulasi Autodesk Forma memperlihatkan bahwa **53% luas bangunan memiliki nilai Daylight Potential tinggi, bahkan beberapa area memperoleh skor 91–99%,**

sehingga mayoritas ruang memperoleh akses cahaya alami yang memadai. Secara keseluruhan, rancangan dinilai **berhasil sekitar 85–90% dalam memenuhi kebutuhan pencahayaan alami,**

walaupun area tengah massa bangunan masih memerlukan optimalisasi melalui penambahan courtyard, lightwell, maupun bukaan tambahan.



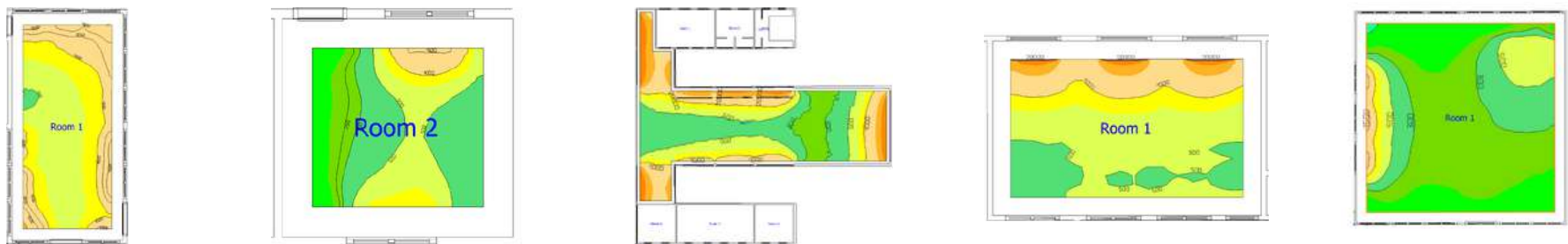
Gambar 121. Simulasi Forma
Sumber: Forma, 2026

±75–80% parameter Sun Hours dapat dikategorikan baik	±85–90% parameter Daylight Potential, rancangan dapat dinilai berhasil	±90–95% rancangan dapat dinilai sangat berhasil	±60–70% rancangan dalam menyelesaikan permasalahan mikroklimat
--	--	---	--

Hasil simulasi DIALux memperlihatkan bahwa ruang produksi memiliki rata-rata iluminansi sebesar **1.114 lux dengan Daylight Factor 3,312%**, sedangkan ruang sortir material mencapai **1.128 lux dengan Daylight Factor 3,082%**. Nilai tersebut telah memenuhi bahkan melampaui kebutuhan pencahayaan untuk pekerjaan presisi, seperti pemotongan, penyortiran, penganyaman, dan inspeksi kualitas material rotan.

Sementara itu, **ruang staf memperoleh iluminansi rata-rata 554 lux**, yang telah memenuhi standar ruang kerja perkantoran. Kondisi ini menunjukkan bahwa pekerja dapat melakukan aktivitas produksi dengan visibilitas yang lebih baik sehingga mengurangi potensi kesalahan kerja dan meningkatkan kualitas hasil produksi. Meskipun demikian, beberapa ruang masih memiliki nilai uniformity di bawah standar ($\geq 0,60$),

sehingga masih diperlukan strategi pengendalian silau melalui penggunaan light shelf, kisi-kisi, atau shading device. Temuan tersebut mendukung penelitian Hescong (2002) yang menyatakan bahwa pencahayaan alami berkontribusi terhadap peningkatan konsentrasi, kenyamanan visual, serta produktivitas pekerja dibandingkan ruang yang bergantung sepenuhnya pada pencahayaan buatan.



Gambar 122. Simulasi DIALux
Sumber: DIALux, 2026

97% Parameter evaluasi telah memenuhi standar. Rata-rata iluminansi sebesar 896 lux (minimal 300–500 lux) Ruang Galeri dan Resepsionis	79% Parameter evaluasi telah memenuhi standar. Rata-rata iluminansi sebesar 489 lux (minimal 500 lux) Ruang Manager	78% Parameter evaluasi telah memenuhi standar. Rata-rata iluminansi sebesar 1114 lux (minimal 500 lux) Ruang Penganyaman dan Perakitan	84% Parameter evaluasi telah memenuhi standar. Rata-rata iluminansi sebesar 988 lux (minimal 200–300 lux) Ruang Karyawan	75% Parameter evaluasi telah memenuhi standar. Rata-rata iluminansi sebesar 326 lux (minimal 300 lux) Ruang Karyawan
--	---	--	--	--

Peningkatan Kenyamanan dan Kesehatan Pekerja

Selain kualitas ruang dalam, hasil simulasi Sun Hours dan Microclimate Analysis menunjukkan bahwa konfigurasi massa bangunan berhasil menghasilkan efek self-shading sehingga **sekitar 70% area tapak hanya menerima paparan sinar matahari selama 0-1 jam**, sedangkan **temperatur pada area teduh menjadi sekitar 2-3°C lebih rendah dibandingkan area terbuka**. Kondisi tersebut meningkatkan kenyamanan ruang luar bagi pekerja selama aktivitas bongkar muat, istirahat, maupun sirkulasi antarbangunan. Walaupun simulasi UTCI masih menunjukkan kategori Strong Heat Stress pada sebagian besar area luar, strategi pembayangan bangunan telah memberikan pengaruh positif terhadap penurunan suhu mikroklimat dan menjadi dasar pengembangan lanjutan melalui penambahan vegetasi peneduh serta elemen air.

Secara ergonomis, kondisi lingkungan kerja yang lebih nyaman akan menurunkan tingkat kelelahan fisik, meningkatkan konsentrasi, serta mengurangi risiko kecelakaan kerja. Penelitian Fisk (2000) menunjukkan bahwa peningkatan kualitas ventilasi, pencahayaan, dan kenyamanan termal dapat meningkatkan produktivitas pekerja antara 5-15%, sedangkan Wyon (2004) menjelaskan bahwa kualitas udara dan kenyamanan termal yang baik mampu menurunkan tingkat kesalahan kerja dan meningkatkan kualitas hasil produksi.

Tabel 3.11. Peningkatan Kenyamanan Pekerja
Sumber: Perancang, 2026

Aspek	Sebelum Redesain	Setelah Redesain	Dampak
Produksi	100 pcs/hari	±140 pcs/hari	Naik 40%
Layout Produksi	Tidak efisien	Linier dan terintegrasi	Waktu perpindahan material menurun
Ventilasi	Tidak merata	76-80% area memenuhi standar CFD	Kenyamanan termal meningkat
Temperatur Ruang	Panas	±29°C	Memenuhi Permenaker No.5/2018
Pencahayaan Alami	Terbatas	85-90% memenuhi target daylight	Visibilitas kerja meningkat
Ketergantungan Lampu	Tinggi	Berkurang	Efisiensi energi meningkat
Kenyamanan Visual	Tidak merata	Mayoritas ruang memenuhi iluminansi	Risiko kesalahan kerja menurun
Kesehatan Pekerja	Kelelahan lebih tinggi	Ventilasi dan pencahayaan lebih baik	Produktivitas meningkat

1

Alasan pemilihan material struktur baja dan kayu, tidak menggunakan beton

Analisis Urgensi Penggunaan Material Baja dan Kayu pada Bangunan Industri Kerajinan Rotan dengan Pendekatan Adaptive Reuse

Aspek Efisiensi

Bangunan industri kerajinan rotan memerlukan ruang produksi yang fleksibel karena pola kerja dapat berubah sesuai jenis produk dan kapasitas produksi. Struktur baja memiliki kemampuan membentuk bentang lebar sehingga mengurangi jumlah kolom yang dapat menghambat alur material dan mobilitas pekerja. Selain itu, sistem baja bersifat modular sehingga memudahkan penambahan ruang atau perubahan layout tanpa membongkar struktur utama. Dalam pendekatan adaptive reuse, penggunaan kembali elemen baja eksisting menjadi strategi efisien karena mempercepat proses renovasi serta menekan biaya konstruksi. Kajian Life Cycle Assessment menunjukkan bahwa penggunaan **baja hasil reuse dapat mengurangi emisi karbon sekitar 29-35% dibandingkan penggunaan baja baru**. Sementara itu, kayu digunakan sebagai material pelengkap pada partisi, plafon, furnitur, dan elemen interior. Berat jenisnya yang rendah membantu mengurangi beban tambahan pada struktur lama, sehingga sangat sesuai diterapkan pada proyek adaptive reuse.

Aspek Ketahanan

Dalam proyek adaptive reuse, material harus memiliki umur layanan panjang dan mudah dipelihara. **Baja memiliki daya tahan tinggi terhadap perubahan fungsi bangunan dan dapat digunakan kembali melalui proses pembongkaran selektif (selective deconstruction)**. Sementara itu, kayu memerlukan perlindungan terhadap kelembapan, rayap, dan jamur melalui pelapisan atau pengawetan berkala. Pada industri rotan yang memiliki tingkat kelembapan relatif tinggi akibat proses pencucian, perendaman, dan pengeringan, penggunaan struktur baja galvanis atau baja berlapis antikorosi dikombinasikan dengan kayu yang telah diawetkan akan meningkatkan umur bangunan secara signifikan.

Aspek Ramah Lingkungan

Pendekatan adaptive reuse bertujuan mempertahankan sebanyak mungkin material eksisting sehingga mengurangi limbah konstruksi dan emisi karbon. Baja merupakan material dengan tingkat daur ulang tertinggi di dunia dan dapat digunakan kembali tanpa kehilangan sifat mekaniknya. Penelitian terbaru mengenai ekonomi sirkular menunjukkan bahwa strategi Design for Deconstruction dan **penggunaan kembali baja mampu mengurangi emisi hingga sekitar 70% dibandingkan pendekatan konvensional pada kondisi tertentu**. Kayu berfungsi sebagai penyimpan karbon (carbon sink) sepanjang masa pakainya sehingga membantu menurunkan jejak karbon bangunan. Penggunaan kayu bersertifikat dari hutan lestari pada elemen interior juga memperkuat identitas industri kerajinan rotan yang berbasis material alami.

Tabel 3.12. Alasan Pemilihan Material
Sumber: Perancang, 2026

Aspek	Material Baja	Material Kayu	Relevansi pada Adaptive Reuse Bangunan Industri Rotan
Efisiensi	Memiliki rasio kekuatan terhadap berat yang tinggi sehingga mampu menciptakan bentang lebar tanpa banyak kolom. Proses fabrikasi dan pemasangan relatif cepat serta mudah dibongkar-pasang (<i>Design for Deconstruction</i>).	Ringan sehingga mengurangi beban struktur eksisting. Mudah diproses menjadi elemen interior maupun partisi.	Kombinasi baja dan kayu mengurangi kebutuhan pembongkaran struktur lama sehingga biaya renovasi dan waktu konstruksi lebih efisien.
Ketahanan	Baja memiliki umur layanan panjang, tahan terhadap deformasi, dan mudah diperiksa maupun diperkuat apabila terjadi perubahan fungsi bangunan.	Kayu memiliki ketahanan baik apabila diberi perlindungan terhadap kelembapan, rayap, dan jamur melalui pelapisan atau pengawetan.	Adaptive reuse memerlukan material yang dapat digunakan kembali (<i>reusable</i>) sehingga baja menjadi struktur utama, sedangkan kayu menjadi elemen interior yang mudah diganti apabila mengalami kerusakan.
Ramah Lingkungan	Baja merupakan material yang dapat didaur ulang hampir tanpa kehilangan kualitas. Penggunaan baja bekas jauh lebih rendah emisi dibanding produksi baja baru.	Kayu merupakan material terbarukan yang mampu menyimpan karbon (<i>carbon sequestration</i>) selama masa pakainya sehingga menurunkan jejak karbon bangunan.	Kombinasi keduanya mendukung konsep <i>industrial ecology</i> melalui pengurangan limbah konstruksi, efisiensi material, dan penurunan emisi karbon sepanjang siklus hidup bangunan.

Status dokumen lingkungan

Acuan utama saat ini adalah PP No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, yang mewajibkan setiap usaha/kegiatan memiliki Persetujuan Lingkungan. Persetujuan tersebut diperoleh melalui AMDAL atau UKL-UPL sesuai tingkat dampaknya. Untuk industri rotan, Permen LHK No. 4 Tahun 2021 memberikan ambang batas yang sangat relevan. Kegiatan industri kayu, barang dari kayu dan gabus (tidak termasuk furnitur) dan barang anyaman dari bambu, rotan dan sejenisnya dikategorikan berdasarkan luas lahan produksi:

Luas lahan produksi	Dokumen
Kabupaten ≥ 30 ha	AMDAL
Kabupaten ≥ 2 ha – <30 ha	UKL-UPL
Kabupaten <2 ha	SPPL

Tabel 3.13. Status Dokumen Lingkungan
Sumber: Lampiran I Permen LHK No. 4 Tahun 2021.

Dengan tapak perancangan **3.700 m² = 0,37 ha**, secara luasan proyek ini jauh di bawah ambang AMDAL 30 ha maupun UKL-UPL 2 ha untuk kategori tersebut. Apabila kegiatan utama memang diklasifikasikan sebagai industri barang anyaman rotan dan parameter lainnya tidak memicu AMDAL, **maka secara awal proyek lebih mengarah pada SPPL, bukan AMDAL.**

Regulasi Kabupaten Kuningan

Perda Kabupaten Kuningan **No. 7 Tahun 2014 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup** Daerah masih tercatat berlaku. Perda ini mengatur antara lain pengendalian lingkungan, pengelolaan limbah B3, pemantauan kualitas lingkungan, pengawasan dan penegakan hukum lingkungan.

Sementara aspek kesesuaian tata ruang perlu mengacu pada **Perda Kabupaten Kuningan No. 26 Tahun 2011 tentang RTRW Kabupaten Kuningan Tahun 2011–2031**, yang tercatat masih berlaku dalam JDIH Kabupaten Kuningan.

Untuk mekanisme daerah, **Perbup Kuningan No. 10 Tahun 2016 mengatur tata cara penilaian dan pemeriksaan dokumen lingkungan hidup** serta penerbitan izin lingkungan pada saat regulasi tersebut dibuat. Namun, mekanisme perizinan lingkungan saat ini harus dibaca bersama kerangka Persetujuan Lingkungan PP 22/2021 dan sistem perizinan berbasis risiko, karena PP 22/2021 telah mencabut rezim izin lingkungan lama.



Gambar 123. Furnitur Rotan
Sumber: Martino Rattan, 2026

Kajian lingkungan

Meskipun secara luasan tidak masuk AMDAL, kajian AMDAL dapat digunakan sebagai kerangka analisis akademik untuk menunjukkan bahwa desain pabrik telah mengantisipasi dampak lingkungan.

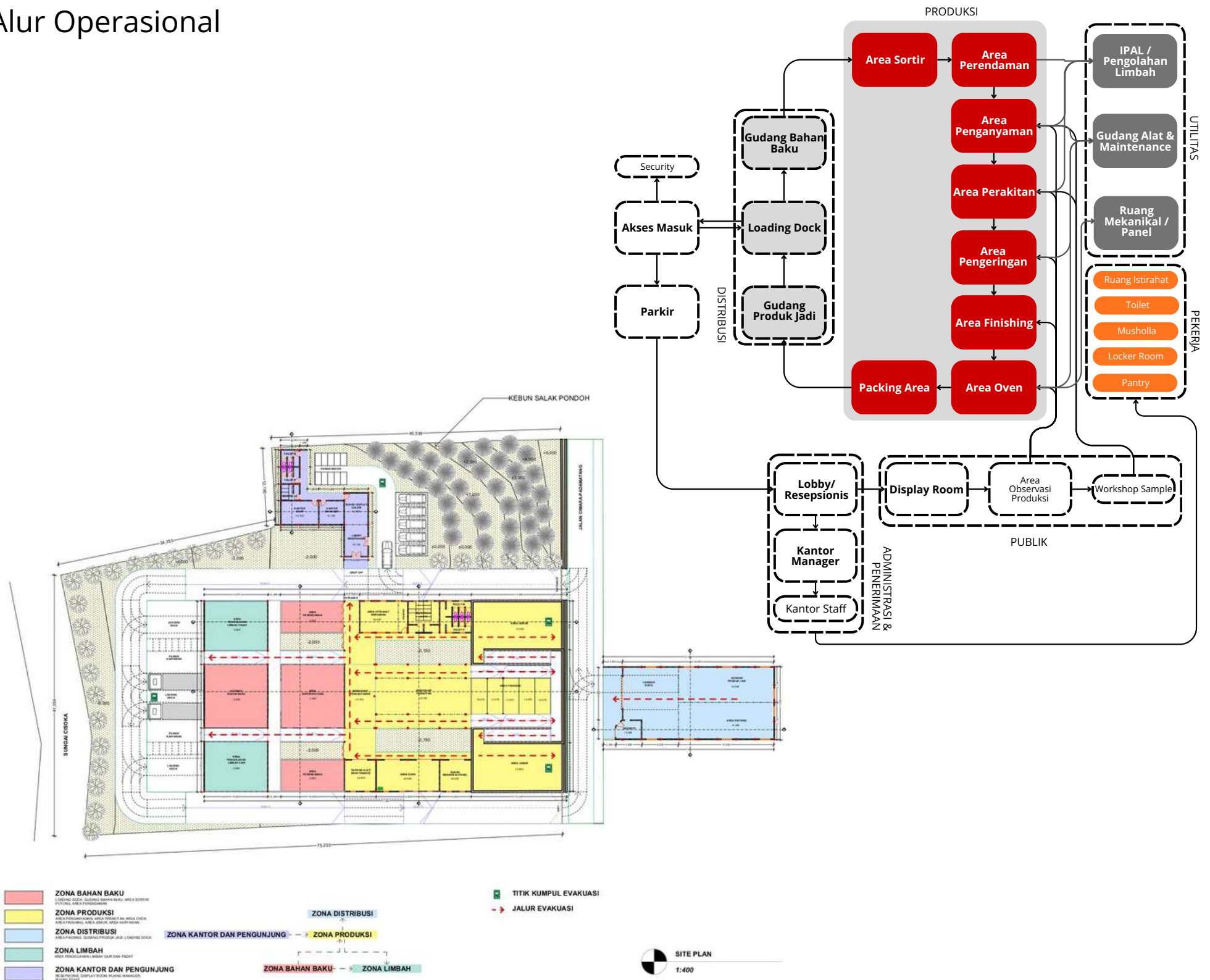
Untuk proyek ini, sumber dampak utama dapat dikelompokkan menjadi:
Bahan baku rotan → pengolahan → perendaman/pencucian → pengeringan → pembentukan → penganyaman → finishing → penyimpanan → distribusi

yang menghasilkan:
limbah padat + limbah cair + emisi/udara + kebisingan + limpasan permukaan + aktivitas transportasi.



Gambar 124. Pengolahan Rotan
Sumber: Kumparan.com, 2026

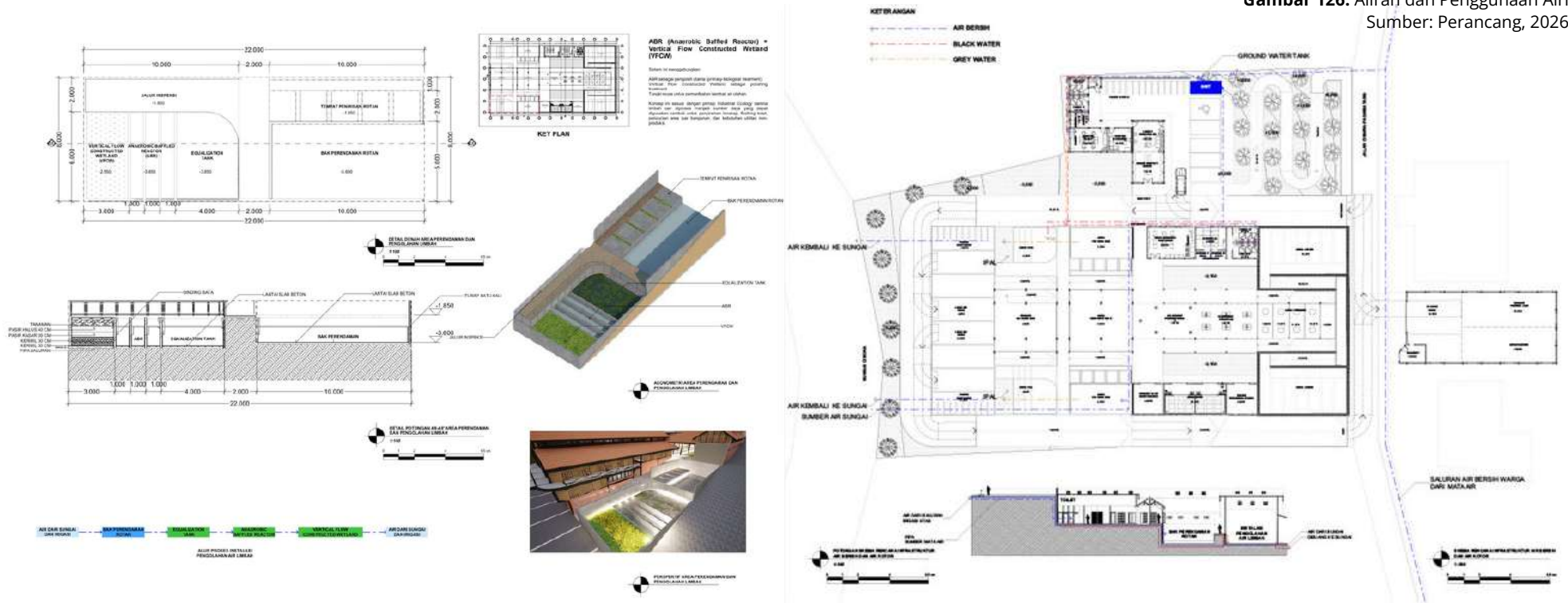
Alur Operasional



Gambar 125. Alur Sirkulasi Produksi
Sumber: Perancang, 2026

1

Penjelasan aliran dan penggunaan air dalam porses produksi dieksplisitkan



Gambar 126. Aliran dan Penggunaan Airi
Sumber: Perancang, 2026

Air bersih disuplai dari jaringan air warga/mata air menuju ground water tank (GWT) kemudian didistribusikan ke titik-titik kebutuhan bangunan serta suplai air untuk proses perendaman berasal dari sungai, sedangkan grey water dari aktivitas produksi dan sanitasi diarahkan menuju sistem pengolahan limbah. Black water dari toilet dialirkan menuju IPAL untuk diolah sebelum air hasil pengolahan dikembalikan ke sungai secara terkendali.





DAFTAR PUSTAKA DAN
LAMPIRAN

BAB 5



Cek Plagiasi
Poster APREB
Foto model dan maket
Daftar referensi

CEK PLAGIASI



Direktorat Perpustakaan Universitas Islam Indonesia
Gedung Moh. Hatta
Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext.2301
F. (0274) 898444 psw.2091
E. perpustakaan@uii.ac.id
W. library.uui.ac.id

SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI

Nomor: 3010454588/Perpus./10/Dir.Perpus/VIII/2026

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan ini, menerangkan bahwa:

Nama : Mohamad Akbar Maulana
Nomor Mahasiswa : Maulana 22512058
Pembimbing : Dyah Hendrawati, S.T., M.Sc., GP.
Fakultas / Prodi : Teknik Desain Inovasi/ Arsitektur
Judul Karya Ilmiah : Perancangan Ulang Pabrik Kerajinan Raket Kasur Rotan di Desa Cimara,
Kabupaten Kuningan dengan Pendekatan Adaptive Reuse dan Industrial
Ecology

Karya ilmiah yang bersangkutan di atas telah melalui proses cek plagiasi menggunakan **Turnitin** dengan hasil kemiripan (*similarity*) sebesar **1 (Satu) %**.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 10/08/2026

Direktur



Muhammad Jamil, SIP.

POSTER APREB

Ketidakefisienan sistem produksi kerajinan rotan

Keterbatasan citra dan representasi industri kerajinan ekspor

Kondisi Tapak Berkontur

Rendahnya kesadaran dan penerapan pengelolaan limbah produksi

Permasalahan tata ruang dan fungsi

ISU PERSOALAN

ABSTRAK

Industri kerajinan rotan merupakan salah satu sektor UMKM yang memiliki potensi besar dalam mendukung pertumbuhan lokal maupun ekspor nasional. Namun, banyak bangunan industri rotan yang memiliki permasalahan karena tata ruang produksi yang tidak efisien, kualitas lingkungan kerja yang rendah, kurangnya fasilitas kesejahteraan, serta minimnya pengelolaan limbah produksi. Permasalahan ini berdampak merugikan, yaitu bangunan industri kerajinan rotan yang lebih efisien, adaptif, representatif, dan berkelanjutan melalui pendekatan adaptive reuse dan industrial ecology.

TRANSFORMASI MASSA

Transformasi pertama mengubah bangunan bangunan pabrik.

Transformasi kedua memodifikasi kembali bangunan dengan menambahkan beberapa lantai.

Transformasi ketiga menambahkan bangunan tambahan untuk meningkatkan kapasitas produksi.

Transformasi keempat memodifikasi kembali massa bangunan dengan menambahkan beberapa lantai.

Transformasi kelima menambahkan massa bangunan untuk meningkatkan kapasitas produksi.

LADANG MAKAYA

PERANCANGAN ULANG PABRIK KERAJINAN BAKET KASUR ROTAN DI DESA CIMARA, KABUPATEN KUNINGAN DENGAN PENDEKATAN ADAPTIVE REUSE DAN INDUSTRIAL ECOLOGY

Jl. Cimara-Tadamatang, Desa Cimara, Kec. Pasamahan, Kab. Kuningan, Jawa Barat.

Luas Tapak eksisting berada di Jl. Raya Desa Cimara Kecamatan Pasamahan Kabupaten Kuningan, Jawa Barat. Memiliki luas 1.700 m² terdiri 3 massa bangunan yang terpisah, 1 bangunan digunakan sebagai pabrik produksi dan 2 bangunan digunakan sebagai gudang yang digunakan oleh para user serta memiliki perbedaan ketinggian di setiap massa bangunan. Selain itu kondisi tapak sebelum validasi memiliki di sisi utara dan bagian timur di sisi barat.

LUAS LAHAN: 3.700 M²

KDB	KLB	KDH
60%	1.2	40%
2.220 M ²	2 LANTAI	1.480 M ²
REALISASI		
2.211,7 M ²	1 LANTAI	1.488,3 M ²

REKAYASA TAPAK

Kondisi tapak eksisting berupa tanah berkontur datar dengan ketinggian cat. dan 10 pada bagian bagian utara dan selatan.

GAMBARAN PERSOALAN DAN PENYELESAIANNYA

1. Berencana memodifikasi kembali bangunan pabrik yang ada dengan menambahkan beberapa lantai untuk meningkatkan kapasitas produksi.

2. Berencana memodifikasi kembali bangunan pabrik yang ada dengan menambahkan beberapa lantai untuk meningkatkan kapasitas produksi.

3. Berencana memodifikasi kembali bangunan pabrik yang ada dengan menambahkan beberapa lantai untuk meningkatkan kapasitas produksi.

TAMPAK PABRIK

TAMPAK SELATAN

TAMPAK BARAT

TAMPAK UTARA

MOHAMAD AKBAR MAULANA 22512058

DOSEN PEMBIMBING: DITAH HENDRIKAWATI, S.T., M.Sc.

STUDIO AKHIR DESAIN ARSITEKTUR 01

EVALUASI PENINGKATAN PRODUKSI

35-45%

Dengan kapasitas awal 100 perhari, dengan penambahan renovasi, renovasi sesuai tapak, renovasi sesuai kondisi, dan renovasi sesuai kondisi, maka kapasitas produksi dapat meningkat menjadi 150 perhari.

Kategori	Luas	KDB	KLB	KDH
Produksi	1.000 M ²	60%	1.2	40%
Gudang	1.000 M ²	60%	1.2	40%
Area Kantor	1.000 M ²	60%	1.2	40%

EVALUASI ADAPTIVE REUSE

TOTAL 131/159 POIN

82,3%

Berdasarkan kebijakan adaptive reuse, maka bangunan industri rotan dapat direnovasi menjadi bangunan industri rotan yang lebih efisien, adaptif, representatif, dan berkelanjutan.

Kategori	Poin
Produksi	19 POIN
Integrasi Desain	13 POIN
Adaptif Ruang	23 POIN
Operasional	18 POIN
Kualitas Ruang dan Lingkungan	22 POIN
Kesehatan dan Keamanan	22 POIN
Penerapan Konsep	14 POIN

1 RUANG PRODUKSI PENGANYAMAN PERAKITAN FINISHING

2 RUANG GALERI DAN RESEPSIONIS

3 RUANG OVEN HEAT PUMP KILN

4 AREA PERENDAMAN DAN PENGOLAHAN LIMBAH ABR (Anaerobic Baffled Reactor) + Vertical Flow Constructed Wetland (VFCW)

AREA KANTOR

AREA PERAKITAN

AREA PENGANYAMAN

AREA PRODUKSI

AREA BAHAN BAKU

AREA PERENDAMAN

AREA PENGOLAHAN LIMBAH

ALUR OPERASIONAL

TAMPAK KANTOR

TAMPAK TIMUR

TAMPAK SELATAN

TAMPAK UTARA

TAMPAK BARAT

MOHAMAD AKBAR MAULANA 22512058

DOSEN PEMBIMBING: DITAH HENDRIKAWATI, S.T., M.Sc.

STUDIO AKHIR DESAIN ARSITEKTUR 02

POSTER APREB

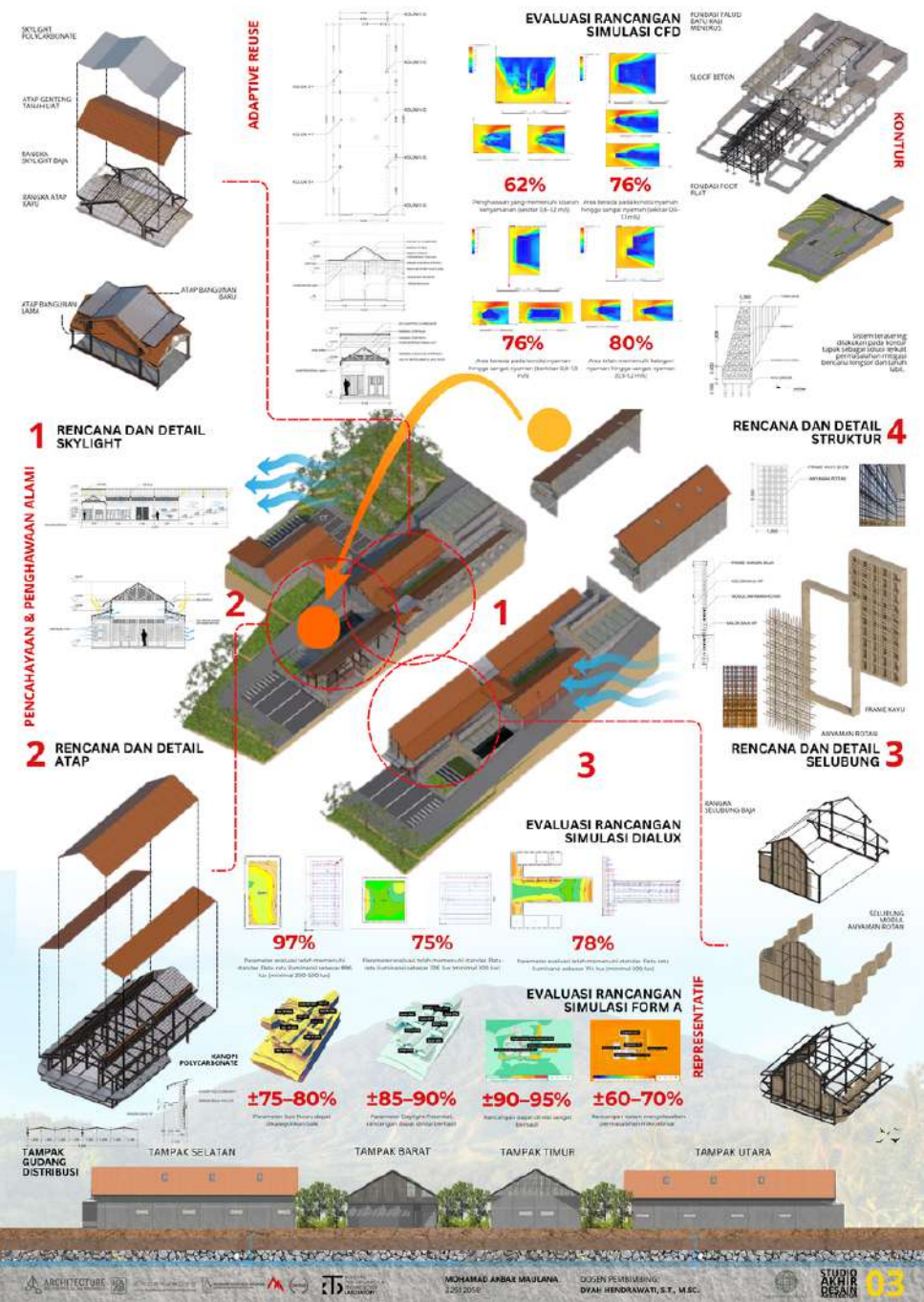


FOTO MODEL DAN MAKET



Tampak Selatan



Tampak Timur



Tampak Utara



Tampak Barat

REFERENSI

- Douglas, J. (2006). *Building adaptation* (2nd ed.). Butterworth-Heinemann.
- Graedel, T. E., & Allenby, B. R. (1995). *Industrial ecology*. Prentice Hall.
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. (2022). *Perkembangan industri furnitur dan kerajinan nasional*. <https://kemenperin.go.id>
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Statistik industri kecil dan menengah Indonesia*. <https://www.bps.go.id>
- Ching, F. D. K. (2014). *Architecture: Form, space, and order* (4th ed.). Wiley.
- Neufert, E. (2012). *Architects' data* (4th ed.). Wiley-Blackwell.
- Schittich, C. (Ed.). (2012). *Industrial buildings: Construction and design manual*. Birkhäuser.
- Kibert, C. J. (2016). *Sustainable construction: Green building design and delivery* (4th ed.). Wiley.
- Langston, C., & Shen, L. Y. (2007). Application of the adaptive reuse potential model in Hong Kong: A case study of Lui Seng Chun. *International Journal of Strategic Property Management*, 11(4), 193–207.
- Ellen MacArthur Foundation. (2013). *Towards the circular economy: Economic and business rationale for an accelerated transition*. <https://ellenmacarthurfoundation.org>
- UNIDO. (2011). *Industrial energy efficiency and sustainable development*. United Nations Industrial Development Organization.
- Purnomo, H., & Suryanto. (2010). Pengembangan industri rotan Indonesia dalam rantai nilai global. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 16(3), 128–135.
- Suharto, E. (2009). *Membangun masyarakat memberdayakan rakyat*. Refika Aditama.
- Esrawe Studio Office / Esrawe Studio" [Oficina Esrawe Studio / Esrawe Studio] 14 Apr 2020. ArchDaily. Accessed 4 Apr 2026. <<https://www.archdaily.com/937266/esrawe-studio-office-esrawe-studio>> ISSN 0719-8884
- The Plus for Vestre / BIG" 01 Jun 2022. ArchDaily. Accessed 4 Apr 2026. <<https://www.archdaily.com/982957/the-plus-for-vestre-big>> ISSN 0719-8884
- Tofu Factory / DnA" 12 Jul 2020. ArchDaily. Accessed 4 Apr 2026. <<https://www.archdaily.com/943412/tofu-factory-dna>> ISSN 0719-8884
- Ardhana, I. (2019). *Revitalisasi Kawasan Industri Kreatif Rotan*. ITB.
- Pratama, R. (2020). *Perancangan Sentra Industri Furniture*. UGM.
- Lestari, D. (2021). *Pusat Kerajinan Rotan Berbasis Ekowisata*. UNDIP.
- Hidayat, M. (2018). *Revitalisasi Bangunan Pabrik Lama*. ITS.
- Arsitur. (2024). *Pengertian bangunan industri dan karakteristiknya*. <https://www.arsitur.com/2019/06/pengertian-bangunan-industri-ciri.html>
- Pemerintah Kabupaten Kuningan. (2011). *Peraturan Daerah Kabupaten Kuningan Nomor 26 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Kuningan Tahun 2011–2031*. Kuningan: Pemerintah Kabupaten Kuningan.
- Pemerintah Kabupaten Kuningan. (2019). *Peraturan Bupati Kuningan Nomor 45 Tahun 2019 tentang Rencana Tata Bangunan dan Lingkungan (RTBL) Kawasan Jalan Moh. Toha*. Kuningan: Pemerintah Kabupaten Kuningan.
- Dewan Perwakilan Rakyat Daerah Kabupaten Kuningan. (2024). *RTRW Kabupaten Kuningan Tahun 2026–2046 (dalam proses revisi)*. Kuningan: DPRD Kabupaten Kuningan.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). SNI 6197:2020: *Konservasi energi pada sistem pencahayaan*. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). SNI 6389:2020: *Konservasi energi selubung bangunan pada bangunan gedung*. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). SNI 6390:2020: *Konservasi energi sistem tata udara bangunan gedung*. Badan Standardisasi Nasional.
- American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. (2020). *ANSI/ASHRAE Standard 55-2020: Thermal environmental conditions for human occupancy*. ASHRAE.
- American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. (2022). *ASHRAE handbook—Fundamentals*. ASHRAE.
- International Organization for Standardization. (2005). *ISO 7730: Ergonomics of the thermal environment—Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria*. ISO.
- Metcalf & Eddy, Inc., Tchobanoglous, G., Stensel, H. D., Tsuchihashi, R., Burton, F. L., Abu-Orf, M., Bowden, G., & Pfrang, W. (2014). *Wastewater engineering: Treatment and resource recovery* (5th ed.). McGraw-Hill Education.
- United States Environmental Protection Agency. (2000). *Wastewater technology fact sheet: Trickling filters*. U.S. Environmental Protection Agency.
- United States Environmental Protection Agency. (2000). *Wastewater technology fact sheet: Activated sludge*. U.S. Environmental Protection Agency.
- United States Environmental Protection Agency. (2000). *Wastewater technology fact sheet: Constructed wetlands*. U.S. Environmental Protection Agency.
- Kurniawan, T. A., Lo, W.-H., Chan, G. Y. S., & Sillanpää, M. E. T. (2011). Biological processes for industrial wastewater treatment. *Chemical Engineering Journal*, 171(1), 1–10.
- Republik Indonesia. (2009). *Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Pemerintah Republik Indonesia.
- Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Pemerintah Republik Indonesia.
- Pemerintah Kabupaten Kuningan. (2011). *Peraturan Daerah Kabupaten Kuningan Nomor 26 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Kuningan Tahun 2011–2031*. Pemerintah Kabupaten Kuningan.
- Pemerintah Kabupaten Kuningan. (2019). *Peraturan Daerah Kabupaten Kuningan Nomor 13 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Izin Mendirikan Bangunan*. Pemerintah Kabupaten Kuningan.
- Pemerintah Kabupaten Kuningan. (2020). *Peraturan Bupati Kuningan Nomor 52 Tahun 2020 tentang Pembongkaran Bangunan Gedung dan Bangunan Bukan Gedung*. Pemerintah Kabupaten Kuningan.



UNIVERSITAS
ISLAM
INDONESIA



ARCHITECTURE
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA



한국건축학교육인증원
Korea Architectural Accrediting Board



BOARD OF ARCHITECTS MALAYSIA
LEMBAGA ARKITEK MALAYSIA

