

**Penggunaan Desain Generatif dalam Bidang Arsitektur
Untuk Meningkatkan Optimalisasi Pradesain pada Bangunan
Studi Kasus : Hotel di Kota Cirebon**



TESIS

Diajukan untuk memperoleh gelar Magister Arsitektur (M.Ars)

Oleh:

Seto Maulana Mahendra

2309326

**PROGRAM STUDI ARSITEKTUR PROGRAM MAGISTER
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNIK DAN INDUSTRI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2024**

**Penggunaan Desain Generatif dalam Bidang Arsitektur
Untuk Meningkatkan Optimalisasi Pradesain pada Bangunan
Studi Kasus : Hotel di Kota Cirebon**

Oleh
Seto Maulana Mahendra
S.Ars Institut Teknologi Nasional, 2017

Sebuah Tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Arsitektur (M.Ars) pada Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri

© Seto Maulana Mahendra 2025
Universitas Pendidikan Indonesia
Januari 2025

Hak Cipta dilindungi undang-undang.
Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

HALAMAN PENGESAHAN

Seto Maulana Mahendra
Penggunaan Desain Generatif dalam Bidang Arsitektur
Untuk Meningkatkan Optimalisasi Pradesain pada Bangunan
Studi Kasus : Hotel di Kota Cirebon

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Prof. Dr. Eng. Usep Surahman, S.T., M.T.
NIP. 19760527 200501 1 001

Pembimbing II



Dr. Diah Cahyani Permana Sari, S.T., M.T.
NIP. 19770919 200801 2 014

Mengetahui
Ketua Program Studi Arsitektur
Program Magister Arsitektur
FPTI
Universitas Pendidikan Indonesia



Prof. Dr. Asep Yudi Permana, S.Pd., M.Des.
NIP. 19690411 199703 1 002

ABSTRAK

Penelitian ini mengeksplorasi penerapan desain generatif berbasis AI pada bidang arsitektur untuk mengoptimalkan pengambilan keputusan desain pada tahap pradesain dengan studi kasus bangunan hotel di Kota Cirebon. Dengan memanfaatkan desain generatif AI, penelitian ini menunjukkan bagaimana teknologi desain generatif dapat menghasilkan berbagai alternatif desain berdasarkan kriteria spesifik seperti orientasi bangunan, elevasi bangunan, kebutuhan ruang, dan vegetasi. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D), yang melibatkan tahapan mulai dari identifikasi masalah, perancangan, hingga validasi desain melalui simulasi. Simulasi dilakukan untuk mengevaluasi kinerja desain dengan mempertimbangkan parameter seperti durasi penyinaran matahari, potensi pencahayaan alami, angin, iklim mikro dan potensi energi surya, dengan tujuan mengurangi penggunaan pendingin udara dan pencahayaan aktif (efisiensi energi). Hasil simulasi menunjukkan bahwa desain generatif dapat mengoptimalkan model desain terpilih dengan mempertimbangkan efisiensi energi, pencahayaan alami, sirkulasi udara alami, dan penempatan panel surya. Untuk memperoleh hasil yang lebih akurat, dilakukan simulasi pengembangan desain detail yang menunjukkan hasil serupa. Penelitian ini juga mengidentifikasi tantangan dalam adopsi AI, seperti kebutuhan akan perangkat keras dan perangkat lunak berteknologi tinggi serta akses terhadap data berkualitas tinggi. Penelitian ini menyimpulkan bahwa AI memiliki potensi besar untuk mempercepat pengambilan keputusan desain pada tahap pradesain, memungkinkan penyelesaian desain yang lebih efektif dan efisien.

Kata kunci : desain generatif, *artificial intelligence*, hotel, arsitektur, pradesain

ABSTRACT

This research explores the application of AI-based generative design in the field of architecture to optimize design decision-making during the pre-design stage, using a case study of a hotel building in Cirebon City. By utilizing AI generative design, this study demonstrates how generative design technology can produce various design alternatives based on specific criteria such as building orientation, building elevation, space requirements, and vegetation. The research methodology employed is Research and Development (R&D), which involves stages ranging from problem identification and design formulation to design validation through simulations. Simulations were conducted to evaluate design performance by considering parameters such as sun exposure duration, daylight potential, wind, microclimate, and solar energy potential, aiming to reduce the use of cooling systems and active lighting (energy efficiency). The simulation results show that generative design can optimize the selected design model by considering energy efficiency, natural lighting, natural air circulation, and solar panel placement. To obtain more accurate results, detailed design development simulations were conducted, yielding similar outcomes. This research also identifies challenges in adopting AI, such as the need for high-tech hardware and software, as well as access to high-quality data. The study concludes that AI holds significant potential to accelerate design decision-making during the pre-design stage, enabling more effective and efficient design completion.

Keywords: generative design, *artificial intelligence*, hotel, architecture, pre-design

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xiv
LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah dan Batasan Masalah.....	4
1.2.1 Rumusan Masalah.....	4
1.2.2 Batasan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	6
1.5.1 Ruang Lingkup Wilayah.....	6
1.5.2 Ruang Lingkup Substansi	6
1.5.3 Obyek Studi	6
1.5.4 Kasus Studi Pembandingan	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	8
2.1 Pradesain dalam Arsitektur.....	8
2.2 <i>Artificial intelligence</i> dalam Arsitektur	10
2.3 Desain Generatif AI dalam Arsitektur.....	18
2.3.1 Autodesk Forma pada Desain Generatif AI.....	22
2.4 Iklim dan Arsitektur	25

2.5	Hotel	28
2.5.1	Klasifikasi Hotel	30
2.5.2	Elemen-elemen Hotel Bintang 4.....	30
2.5.3	Kebutuhan Ruang Hotel Bintang 4.....	32
2.6	Studi Banding	33
2.5.1	Akmani Hotel Jakarta	33
2.5.2	Artyzen Singapore	35
2.5.3	Flexi Office	38
2.5.4	<i>Artificial intelligence</i> dalam arsitektur	40
2.7	Studi Terdahulu Sebagai Referensi Penelitian	43
BAB III METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN		51
3.1	Metode Penelitian	51
3.1.1	Penerapan Metode Research and Development.....	52
3.2	Metode Perancangan	57
3.3	Tahapan Penelitian	58
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN DESAIN		60
4.1	Lokasi Tapak	60
4.2	Analisa Tapak.....	62
4.2.1	Analisis Matahari dan Temperatur Udara.....	62
4.2.2	Analisis Angin	65
4.2.3	Analisis Kebisingan.....	67
4.2.4	Analisis Bentuk dan Massa Bangunan Eksisting.....	68
4.2.5	Analisis Sirkulasi	70
4.3	Analisis Autodesk Forma dalam Penelitian.....	71
4.4	Perencanaan Model Desain dengan Menggunakan Autodesk Forma	72
4.5	Simulasi Model Desain ke 1.....	79
4.5.1	Simulasi <i>Sun hours</i>	79
4.5.2	Simulasi Daylight Potential	83
4.5.3	Simulasi Angin	88
4.5.4	Simulasi Iklim Mikro.....	94
4.6	Intervensi Model Desain.....	98
4.6.1	Alternatif 1.....	98

4.6.2	Alternatif 2.....	104
4.6.3	Alternatif 3.....	109
4.7	Simulasi Model Desain ke 2.....	114
4.7.1	Simulasi <i>Sun hour</i>	114
4.7.2	Simulasi <i>Daylight potential</i>	119
4.7.3	Simulasi Angin	123
4.7.4	Simulasi Iklim Mikro.....	129
BAB V VALIDASI DAN HASIL PERANCANGAN.....		135
5.1	Hasil Validasi	135
5.1.1	<i>Sun hour</i>	136
5.1.2	<i>Daylight potential</i>	141
5.1.3	Angin	148
5.1.4	Iklim Mikro	150
5.2	Alternatif Desain Terpilih.....	154
5.3	Hasil Desain.....	159
BAB VI KESIMPULAN DAN REKOMENDASI.....		167
6.1	Kesimpulan.....	167
6.2	Rekomendasi	169
DAFTAR PUSTAKA.....		170
LAMPIRAN-LAMPIRAN		175

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tahap pradesain dalam arsitektur	8
Gambar 2. 2 Evolusi teknologi dalam arsitektur	11
Gambar 2. 3 Penggunaan desain generatif AI	14
Gambar 2. 4 Penggunaan ai image generator	15
Gambar 2. 5 Penggunaan render ai.....	16
Gambar 2. 6 Salah satu simulasi bangunan berbasis ai	17
Gambar 2. 7 Penggunaan desain generatif AI dalam menghasilkan 3d model ...	20
Gambar 2. 8 Penggunaan desain generatif AI dalam menghasilkan layout bangunan	21
Gambar 2. 9 Contoh model hasil desain generatif forma	22
Gambar 2. 10 Contoh simulasi bangunan pada autodesk forma	24
Gambar 2. 11 Area depan bangunan	34
Gambar 2. 12 Area drop off hotel	34
Gambar 2. 13 Desain ruang dalam kamar	35
Gambar 2. 14 Fasad bagian depan Hotel Artyzen	36
Gambar 2. 15 Fasad depan Hotel Artyzen.....	36
Gambar 2. 16 Area pintu masuk hotel.....	37
Gambar 2. 17 Salah satu kamar hotel	37
Gambar 2. 18 Double void pada fasad	38
Gambar 2. 19 Flexi office.....	38
Gambar 2. 20 Penggunaan material local pada Flexi office.....	39
Gambar 2. 21 Penggunaan alat pembayang pasif.....	40
Gambar 2. 22 Fasad Flexi Office.....	40
Gambar 2. 23 Villa hasil AI image generator.....	41
Gambar 2. 24 Edge Amsterdam	42
Gambar 2. 25 Network visualization dengan menggunakan VOS Viewer	48
Gambar 2. 26 Overlay visualization dengan menggunakan VOS Viewer	49
Gambar 2. 27 Density visualization dengan menggunakan VOS Viewer.....	50
Gambar 3. 1 Langkah-langkah penelitian R&D.....	52

Gambar 3. 2 Skema Penelitian	59
Gambar 4. 1 Peta lokasi tapak	60
Gambar 4. 2 Kondisi site eksisting	61
Gambar 4. 3 Ukuran lahan.....	61
Gambar 4. 4 Kondisi tapak eksisting.....	62
Gambar 4. 5 Analisa matahari pada Lokasi.....	63
Gambar 4. 6 Arah angin dengan kecepatan minimum pada lokasi site.....	66
Gambar 4. 7 Analisis kenyamanan pada lokasi site	67
Gambar 4. 8 Sumber kebisingan sekitar lokasi tapak.....	68
Gambar 4. 9 Analisis bentuk dan massa sekitar tapak	69
Gambar 4. 10 Analisis sirkulasi menuju lokasi site.....	71
Gambar 4. 11 Alternatif 1 model bangunan hasil AI	74
Gambar 4. 12 Perspektif Alternatif 1	75
Gambar 4. 13 Alternatif 2 model bangunan hasil AI	76
Gambar 4. 14 Perspektif Alternatif 2	77
Gambar 4. 15 Alternatif 3 model bangunan hasil AI	78
Gambar 4. 16 Perspektif Alternatif 3	79
Gambar 4. 17 Simulasi sun hours alternatif 1	80
Gambar 4. 18 Simulasi sun hours alternatif 2	80
Gambar 4. 19 Simulasi sun hours alternatif 3	81
Gambar 4. 20 Simulasi potensi cahaya matahari alternatif 1	84
Gambar 4. 21 Simulasi potensi cahaya matahari alternatif 2	85
Gambar 4. 22 Simulasi daylight potensial alternatif 3	85
Gambar 4. 23 Hasil simulasi angin model alternatif 1	89
Gambar 4. 24 Hasil simulasi angin model alternatif 2	91
Gambar 4. 25 Hasil simulasi angin model alternatif 3	93
Gambar 4. 26 Perubahan desain model alternatif 1.....	99
Gambar 4. 27 Perubahan desain model alternatif 1.....	100
Gambar 4. 28 Perubahan desain model alternatif 1.....	101
Gambar 4. 29 Perubahan desain model alternatif 1.....	102
Gambar 4. 30 Perspektif 1 model alternatif 1.....	103

Gambar 4. 31	Perspektif 2 model alternatif 1.....	103
Gambar 4. 32	Perspektif 2 model alternatif 1.....	103
Gambar 4. 33	Perubahan desain model alternatif 2.....	104
Gambar 4. 34	Perubahan desain model alternatif 2.....	105
Gambar 4. 35	Perubahan desain model alternatif 2.....	106
Gambar 4. 36	Perubahan desain model alternatif 2.....	107
Gambar 4. 37	Perspektif 1 model alternatif 2.....	108
Gambar 4. 38	Perspektif 2 model alternatif 2.....	108
Gambar 4. 39	Perspektif 3 model alternatif 2.....	108
Gambar 4. 40	Perubahan desain model alternatif 3.....	109
Gambar 4. 41	Perubahan desain model alternatif 3.....	110
Gambar 4. 42	Perubahan desain model alternatif 3.....	111
Gambar 4. 43	Perubahan desain model alternatif 3.....	112
Gambar 4. 44	Perspektif 1 model alternatif 3.....	113
Gambar 4. 45	Perspektif 3 model alternatif 3.....	113
Gambar 4. 46	Perspektif 4 model alternatif 3.....	113
Gambar 4. 47	Hasil simulasi angin model alternatif 1	124
Gambar 4. 48	Hasil simulasi angin model alternatif 2	126
Gambar 4. 49	Hasil simulasi angin model alternatif 3	128
Gambar 5. 1	Hasil simulasi sun hour alternatif 1	136
Gambar 5. 2	Hasil simulasi sun hour alternatif 2	136
Gambar 5. 3	Hasil simulasi sun hour alternatif 2	137
Gambar 5. 4	Hasil validasi model alternatif 1 lantai 1	143
Gambar 5. 5	Hasil validasi model alternatif 2 lantai 1	143
Gambar 5. 6	Hasil validasi model alternatif 3 lantai 1	144
Gambar 5. 7	Hasil validasi model alternatif 1 lantai tipikal.....	145
Gambar 5. 8	Hasil validasi model alternatif 2 lantai tipikal.....	145
Gambar 5. 9	Hasil validasi model alternatif 3 lantai tipikal.....	145
Gambar 5. 10	Hasil validasi model alternatif 1 lantai 10	146
Gambar 5. 11	Hasil validasi model alternatif 2 lantai 10	147
Gambar 5. 12	Hasil validasi model alternatif 3 lantai tipikal.....	147

Gambar 5. 13	Visualisasi arah angin ketiga model alterantif.....	149
Gambar 5. 14	Visualisasi arah angin ketiga model alterantif.....	150
Gambar 5. 15	Visualiasi hasil simulasi iklim mikro	151
Gambar 5. 16	Blokplan.....	159
Gambar 5. 17	Denah lantai semi basement	160
Gambar 5. 18	Denah lantai satu.....	161
Gambar 5. 19	Denah Lantai semi basement	161
Gambar 5. 20	Denah Lantai semi basement	162
Gambar 5. 21	Denah Lantai semi basement	162
Gambar 5. 22	Denah Lantai semi basement	163
Gambar 5. 23	Perspektif 1	163
Gambar 5. 24	Perspektif 2	164
Gambar 5. 25	Perspektif 3	164
Gambar 5. 26	Perspektif 4	164
Gambar 5. 27	Perspektif 5	165
Gambar 5. 28	Tampak depan.....	165
Gambar 5. 29	Tampak samping kanan	165
Gambar 5. 30	Tampak belakang.....	166
Gambar 5. 31	Tampak samping kiri	166

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar kebutuhan ruang	32
Tabel 2. 2 Perbandingan analisis studi sebelumnya sebagai acuan penelitian	44
Tabel 4. 1 Data temperatur udara	64
Tabel 4. 2 Hasil simulasi sun hour pada area tapak	81
Tabel 4. 3 Hasil simulasi sun hour pada area bangunan.....	82
Tabel 4. 4 Penilaian vertical sky component.....	84
Tabel 4. 5 Tabel simulasi daylight potential	86
Tabel 4. 6 Hasil simulasi temperatur udara	95
Tabel 4. 7 Hasil simulasi kelembaban udara	96
Tabel 4. 8 Perbandingan hasil simulasi sun hour pada area tapak alt 1	115
Tabel 4. 9 Perbandingan hasil simulasi sun hour pada area bangunan alt 1	115
Tabel 4. 10 Perbandingan hasil simulasi sun hour pada area tapak alt 2	116
Tabel 4. 11 Perbandingan hasil simulasi sun hour pada area bangunan alt 2	117
Tabel 4. 12 Perbandingan hasil simulasi sun hour pada area tapak alt 3	118
Tabel 4. 13 Perbandingan hasil simulasi sun hour pada area bangunan alt 3	118
Tabel 4. 14 Perbandingan hasil simulasi daylight potential alternatif 1.....	120
Tabel 4. 15 Perbandingan hasil simulasi daylight potential alternatif 2.....	121
Tabel 4. 16 Perbandingan hasil simulasi daylight potential alternatif 3.....	122
Tabel 4. 17 Perbandingan hasil simulasi 1 dan 2 temperatur udara alternatif 1	130
Tabel 4. 18 Perbandingan hasil simulasi 1 dan 2 kelembaban udara alternatif 1	130
Tabel 4. 19 Perbandingan hasil simulasi 1 dan 2 temperatur udara alternatif 2	131
Tabel 4. 20 Perbandingan hasil simulasi 1 dan 2 kelembaban udara alternatif 2	132
Tabel 4. 21 Perbandingan hasil simulasi 1 dan 2 temperatur udara alternatif 3	133

Tabel 4. 22 Perbandingan hasil simulasi 1 dan 2 kelembaban udara alternatif 3	134
Tabel 5. 1 Simulasi sun hour	137
Tabel 5. 2 Perbandingan hasil sun hour pada model alt 1	138
Tabel 5. 3 Perbandingan hasil sun hour pada model alt 2	139
Tabel 5. 4 Perbandingan hasil sun hour pada model alt 3	140
Tabel 5. 5 Hasil simulasi daylight potensial.....	141
Tabel 5. 6 Hasil kecepatan angin ketiga model alterantif	148
Tabel 5. 7 Hasil temperatur udara	151
Tabel 5. 8 Perbandingan hasil temperature udara pada model alt 1	152
Tabel 5. 9 Perbandingan hasil temperature udara pada model alt 2.....	153
Tabel 5. 10 Perbandingan hasil temperature udara pada model alt 3.....	153
Tabel 5. 11 tabel perbandingan proses antara Autodesk Forma dan Ladybug Honeybee Grasshopper	155
Tabel 5. 12 tabel perbandingan proses antara Autodesk Forma dan Ladybug Honeybee Grasshopper	157

LAMPIRAN

Lampiran 1 Kriteria mutlak dan tidak mutlak hotel bintang 4 Peraturan Menteri Pariwisata dan Ekonomi Kreatif Republik Indonesia Nomor PM.53/HM.001/MPEK/2013 tentang Standar Usaha Hotel	175
Lampiran 2 Hasil semua model generatif desain oleh artificiall intelligence	184

DAFTAR PUSTAKA

- Accor. (2015). *Accor Design Guideline*.
- AIA. (2020). *The Economic Impact of Design Decisions*.
- Ayman, A., Mansour, Y., & Eldaly, H. (2024). Generative vs. Non-Generative AI: Analyzing the Effects of AI on the Architectural Design Process. In *ENGINEERING RESEARCH JOURNAL (ERJ)* (Issue 53). <https://erjsh.journals.ekb.eg>
- Baduge, S. K., Thilakarathna, S., Perera, J. S., Arashpour, M., Sharafi, P., Teodosio, B., Shringi, A., & Mendis, P. (2022). *Artificial intelligence* and smart vision for building and construction 4.0: Machine and deep learning methods and applications. In *Automation in Construction* (Vol. 141). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2022.104440>
- Bartlett, K., Mills, J., & Hagins, C. (2024). *COMPARING UNDERSTANDABILITY OF HAND SKETCHES VERSUS AI-GENERATED RENDERS FOR PRODUCT DESIGN*.
- Bidiyono. (2017). *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan* (Vol. 1). UNS Press.
- Bognár, M. (2021). *Prospects of AI in Architecture: Symbolicism, Connectionism, Actionism*. <https://doi.org/xx.xxxx/xxxx/xxxxx>
- Borg, W. R., & Gall, M. D. (1983). *Educational Research: An Introduction*. Longman, Inc.
- BPS Kota Cirebon. (2024). *KOTA CIREBON DALAM ANGKA CIREBON*.
- Castro Pena, M. L., Carballal, A., Rodríguez-Fernández, N., Santos, I., & Romero, J. (2021). *Artificial intelligence* applied to conceptual design. A review of its use in architecture. *Automation in Construction*, 124, 103550. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2021.103550>
- Chaillou, S. (2022). *Artificial intelligence and Architecture From Research to Practice*. Birkhäuser Verlag GmbH.
- Ching, F. D. K. (2015). *Architecture: Form, Space, and Order*. John Wiley & Sons.
- Chiu, T. K. F. (2024). The impact of Generative AI (GenAI) on practices, policies and research direction in education: a case of ChatGPT and Midjourney. *Interactive Learning Environments*, 32(10), 6187–6203. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2253861>
- Cobb, P. J. (2023). Large Language Models and Generative AI, Oh My!: Archaeology in the Time of ChatGPT, Midjourney, and Beyond. *Advances in Archaeological Practice*, 11(3), 363–369. <https://doi.org/10.1017/aap.2023.20>

- Collins, D. (2001). *New Hotel Architecture and Design*. Conran Octopus Publishing Group.
- Debrah, C., Chan, A. P. C., & Darko, A. (2022). *Artificial intelligence in green building. Automation in Construction*, 137, 104192. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2022.104192>
- Dewantoro, F., & Widodo, D. A. (2021). KAJIAN PENCAHAYAAN DAN PENGHAWAAN ALAMI DESAIN HOTEL RESORT KOTA BATU PADA IKLIM TROPIS. In *Journal of Infrastructural in Civil Engineering (JICE)* (Vol. 02, Issue 01). <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/jice>
- Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Kota Cirebon. (2024). *Data Pariwisata Kota Cirebon Tahun 2023*.
- Effendi, A. C., & Satwiko, P. (2021). Peran Artificial Intelligence dalam Tahap Perencanaan dan Perancangan Desain Arsitektur. *JoDA Journal of Digital Architecture*, 1(1), 52. <https://doi.org/10.24167/joda.v1i1.3682>
- Enjellina, Vilgia Putri Beyan, E., & Gisela Cinintya Rossy, A. (2023). *A Review of AI Image Generator: Influences, Challenges, and Future Prospects for Architectural Field*.
- Faulkner, C. A., Jankowski, D. S., Castellini, J. E., Zuo, W., Epple, P., Sohn, M. D., Kargari, A. T. Z., & Saad, W. (2023). Fast prediction of indoor airflow distribution inspired by synthetic image generation *artificial intelligence. Building Simulation*, 16(7), 1219–1238. <https://doi.org/10.1007/s12273-023-0989-1>
- Fitriawijaya, A., & Jeng, T. (2024). Integrating Multimodal Generative AI and Blockchain for Enhancing Generative Design in the Early Phase of Architectural Design Process. *Buildings*, 14(8), 2533. <https://doi.org/10.3390/buildings14082533>
- Fitriyanto, D. A., & Fajar Zakariya, A. (2023). Evolusi Peran Arsitek di Era *Artificial intelligence* dan Teknologi Berbasis Data. *Jurnal Arsitektur TERRACOTTA | No.1* |, 5, 23–29.
- Givoni, B. (1998). *Climate Consideration in Building and Urban Design*. John Wiley & Sons,.
- Goodfellow, I., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., Courville, A., & Bengio, Y. (2020). Generative adversarial networks. *Communications of the ACM*, 63(11), 139–144. <https://doi.org/10.1145/3422622>
- Gür, M., & Karadag, I. (2024). Machine Learning for Pedestrian-Level Wind Comfort Analysis. *Buildings*, 14(6). <https://doi.org/10.3390/buildings14061845>

- Handoko, J. P. S., & Ikaputra, I. (2019). PRINSIP DESAIN ARSITEKTUR BIOKLIMATIK PADA IKLIM TROPIS. *LANGKAU BETANG: JURNAL ARSITEKTUR*, 6(2), 87. <https://doi.org/10.26418/lantang.v6i2.34791>
- Hilal, R. (2011). *Kajian Teori Pengertian hotel*.
- Hu, J., Li, Q., & Fu, N. (2024). Generative AI for Materials Discovery: Design Without Understanding. In *Engineering* (Vol. 39, pp. 13–17). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.eng.2024.07.008>
- Jaruga-Rozdolska, A. (2024). *Artificial intelligence* as part of future practices in the architect's work: MidJourney generative tool as part of a process of creating an architectural form. *Architectus*, 3(71). <https://doi.org/10.37190/arc220310>
- Jones, P., Brown, T., & Wilson, R. (2018). *Collaborative Design Practices in Modern Architecture*.
- Kelleher, J. D. (2019). *Deep Learning*. The MIT Press.
- Ko, J., Ajibefun, J., & Yan, W. (2023). *Experiments on Generative AI-Powered Parametric Modeling and BIM for Architectural Design*.
- Leach, N. (2022). *Architecture in the Age of Artificial intelligence An introduction to AI for architects*. Bloomsbury Publishing Plc.
- Li, P., Li, B., & Li, Z. (2024). *Sketch-to-Architecture: Generative AI-aided Architectural Design*. <http://arxiv.org/abs/2403.20186>
- Liao, W., Lu, X., Fei, Y., Gu, Y., & Huang, Y. (2024). Generative AI design for building structures. In *Automation in Construction* (Vol. 157). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2023.105187>
- Lippsmeir, G. (1980). *Bangunan Tropis*. Erlangga.
- Lorenzo-Eiroa, P. (2023). *Digital Signifiers in an Architecture of Information; From Big Data and Simulation to Artificial intelligence*.
- Moradi, M. A., Mohammadrashidi, O., Niazkar, N., & Rahbar, M. (2024). Revealing connectivity in residential Architecture: An algorithmic approach to extracting adjacency matrices from floor plans. *Frontiers of Architectural Research*, 13(2), 370–386. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2023.11.001>
- Mozumder, M. A. I., Sheeraz, M. M., Athar, A., Aich, S., & Kim, H.-C. (2022). Overview: Technology Roadmap of the Future Trend of Metaverse based on IoT, Blockchain, AI Technique, and Medical Domain Metaverse Activity. *2022 24th International Conference on Advanced Communication Technology (ICACT)*, 256–261. <https://doi.org/10.23919/ICACT53585.2022.9728808>
- Mukkavaara, J., & Sandberg, M. (2020). Architectural Design Exploration Using Generative Design: Framework Development and Case Study of a Residential Block. *Buildings*, 10(11), 201. <https://doi.org/10.3390/buildings10110201>

- Nana, S. S. (2005). *Metode Penelitian Pendidikan*. Remaja Rosda Karya.
- Newton, D. (2019). Generative Deep Learning in Architectural Design. *Technol*, 3(2).
- Olgyay, Victor., Olgyay, Aladar., & Lyndon, Donlyn. (2015). *Design with climate : bioclimatic approach to architectural regionalism*. Princeton University Press.
- Oxman, R. (2006). Theory and design in the first digital age. *Design Studies*, 27(3), 229–265. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2005.11.002>
- Permen Pariwisata dan Ekonomi Kreatif No PM.53/HM.001/MPEK/2013 Tentang Standar Usaha Hotel. (2013).
- Pourzolfaghar, Z., Ibrahim, R., Abdullah, R., & Adam, N. M. (2014). A Technique to Capture Multi-Disciplinary Tacit Knowledge During the Conceptual Design Phase of a Building Project. *Journal of Information & Knowledge Management*, 13(02), 1450013. <https://doi.org/10.1142/S0219649214500130>
- Purnomo, I. Y., Nurfitriani, F., Press-Williams, J., & Haesra, A. (2024). *Financing Green Buildings in Indonesian Cities*.
- Randall, T. (2006). *Environmental Design* (3rd ed.). Taylor & Francis. <https://doi.org/10.4324/9780203013663>
- Ratti, C., & Claudel, M. (2015). *The City of Tomorrow: Sensors, Networks, Hackers, and the Future of Urban Life*.
- Shahid, F. (2024). *The Organic Challenge: Cultivating Conscious Design for Biodigital Tectonics within AI's Prompt-to-Pixel Process*.
- Shi, M., Seo, J., Cha, S. H., Xiao, B., & Chi, H.-L. (2024). Generative AI-powered architectural exterior conceptual design based on the design intent. *Journal of Computational Design and Engineering*, 11(5), 125–142. <https://doi.org/10.1093/jcde/qwae077>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Tsigkari, M., Tarabishy, S., & Kosicki, M. (2021). *Towards Artificial intelligence in Architecture: How machine learning can change the way we approach design*.
- Uzun, C., Çolakoğlu, M. B., & Inceoğlu, A. (2020). GAN as a generative architectural plan layout tool: A case study for training DCGAN with Palladian Plans and evaluation of DCGAN outputs. *A/Z : ITU Journal of Faculty of Architecture*, 17(2), 185–198. <https://doi.org/10.5505/itujfa.2020.54037>
- Xia, C., Zhu, Y., & Lin, B. (2008). Building simulation as assistance in the conceptual design. *Building Simulation*, 1(1), 46–52. <https://doi.org/10.1007/s12273-008-8107-y>

Xu, F. (2020). Pre-Design Visualization: The Prospect of Real-Time Evaluative Methods in the Design Process. *Open*, 355–363. <https://doi.org/10.35483/ACSA.AM.108.49>