Presisi: Jurnal Teknologi Rekayasa dan Inovasi Teknik
Volume: 1, Nomor: 4, (2026), Desember: 221 - 230
Website: https://ejournal.ojs-lppm.com/index.php/Presisi/article/view/681
E-ISSN: 3164-4694

PENERAPAN KONSEP *HIGH-TECH* PADA HANGGAR PESAWAT POLITEKNIK PENERBANGAN DI BANDUNG

Satria Hadi Luhung[1], Tecky Hendrarto[2]
Program Studi Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain, Institut Teknologi Nasional Bandung, Indonesia [1,2]
Corresponding Author: satriahls27@mhs.itenas.ac.id[1*]

Info Artikel
Received: *02 Oktober 2026*
Revised : *10 Oktober 2026*
Accepted: *18 Oktober 2026*
Published: *23 November 2026*

Keywords: *aviation vocational education, aircraft hangar, High-Tech Architecture, long-span structure, Polytechnic of Aviation.*

Abstract
The design of the Aviation Polytechnic hangar in Bandung addresses the critical demand for aircraft maintenance facilities aligned with the "Bandung Technopolis" vision. This research explores the development of a long-span structure that functions as both an operational storage facility and an iconic aviation education laboratory. By adopting a High-Tech Architecture paradigm, the design prioritizes exposed steel space frame systems to maximize column-free areas, facilitating the flexible movement of trainer aircraft. The building's aesthetic integrates industrial materials primarily steel and glass with an intelligent facade featuring kinetic louvers. Sustainability is incorporated through Building Integrated Photovoltaics (BIPV) on the roof to optimize energy efficiency. Furthermore, the interior operates as a smart hangar, merging digital learning environments with Virtual Reality (VR) simulation zones for engine maintenance training. Ultimately, this design establishes a new benchmark for Indonesian aviation vocational infrastructure, harmonizing complex technical requirements with a futuristic architectural identity that symbolizes Bandung's technological progression.

Kata Kunci*:* Arsitektur High-Tech, bentang lebar, hanggar pesawat, Politeknik Penerbangan.

Abstrak
Perancangan bangunan hanggar pada Politeknik Penerbangan di Bandung dilatar belakangi oleh kebutuhan fasilitas pemeliharaan pesawat yang selaras dengan visi Bandung Technopolis. Masalah utama dalam perancangan ini adalah bagaimana menciptakan ruang hangar bentang lebar yang tidak hanya berfungsi sebagai tempat penyimpanan, tetapi juga sebagai laboratorium edukasi aviasi yang modern dan ikonik. Gagasan ini menggunakan pendekatan Arsitektur High-Tech yang mengutamakan ekspos struktur space frame baja untuk menciptakan ruang bebas kolom yang maksimal, memungkinkan fleksibilitas pergerakan pesawat latih. Estetika bangunan ditekankan pada penggunaan material industrial seperti baja dan kaca dengan integrasi sistem fasad cerdas berupa kinetic louvers. Selain itu, aspek keberlanjutan diterapkan melalui penggunaan Building Integrated Photovoltaic (BIPV) pada atap hanggar untuk efisiensi energi. Bagian interior dirancang sebagai smart hangar yang mengintegrasikan lingkungan belajar digital, termasuk area simulasi berbasis Virtual Reality (VR) untuk praktik perawatan mesin. Hasil rancangan ini diharapkan menjadi standar baru bagi fasilitas vokasi penerbangan di Indonesia, yang menggabungkan fungsi teknis hangar dengan identitas arsitektur futuristik sebagai simbol kemajuan teknologi di Kota Bandung.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.
Publisher: Lembaga Penerbit Penelitian Multidisipliner

PENDAHULUAN

Akselerasi sektor transportasi udara nasional dalam satu dekade terakhir telah memicu disparitas yang signifikan antara kebutuhan tenaga kerja ahli dengan ketersediaan institusi pendidikan vokasi yang relevan[1]. Sebagai pusat gravitasi pendidikan di Jawa Barat, Kota Bandung memegang peranan krusial dalam menyuplai sumber daya manusia (SDM) kompeten bagi industri aviasi[2]. Namun, absennya institusi pendidikan vokasi penerbangan yang terintegrasi di kota ini menjadi hambatan bagi penguatan ekosistem kedirgantaraan nasional[3]. Padahal, kompleksitas teknologi pesawat modern menuntut adanya fasilitas pembelajaran yang memiliki standar presisi dan kapabilitas teknis yang tinggi guna menghasilkan lulusan yang siap menghadapi tuntutan industri global[4].

Urgensi pengadaan fasilitas ini menemukan momentumnya seiring dengan penetapan kawasan Gedebage sebagai pusat pertumbuhan baru melalui visi Bandung *Technopolis*[5]. Konsep ini memproyeksikan sebuah distrik berbasis inovasi dan teknologi maju yang memerlukan dukungan infrastruktur edukasi sebagai katalisator pembangunan. Dalam konteks ini, perancangan sebuah hangar pesawat pada Politeknik Penerbangan bukan sekadar berfungsi sebagai ruang penyimpanan pasif, melainkan harus diposisikan sebagai laboratorium praktik utama sekaligus manifestasi fisik dari kemajuan teknologi itu sendiri[6]. Sayangnya, tipologi hangar di institusi pendidikan seringkali masih terjebak pada pendekatan pragmatis yang mengabaikan integrasi antara aspek fungsionalitas struktur bentang lebar dengan identitas arsitektural yang ikonik [7].

Permasalahan mendasar dalam perancangan ini adalah bagaimana mensinergikan kebutuhan ruang bebas kolom yang fleksibel untuk aktivitas pemeliharaan pesawat latih dengan ekspresi visual yang mampu merepresentasikan citra Bandung sebagai kota teknologi[8]. Dibutuhkan sebuah pendekatan desain yang melampaui standar bangunan konvensional guna menciptakan ruang belajar yang responsif terhadap perkembangan teknologi aviasi[9]. Oleh karena itu, penelitian ini mengadopsi paradigma Arsitektur *High-Tech* yang menekankan pada kejujuran sistem struktur *space frame* dan mekanikal sebagai elemen estetika utama[10]. Melalui implementasi teknologi *smart building*, penggunaan fasad cerdas berupa *kinetic louvers*, serta integrasi *Virtual Reality* (*VR*) dalam lingkungan belajar digital, perancangan ini bertujuan menghasilkan sebuah fasilitas pendidikan vokasi yang efisien secara energi melalui sistem *BIPV*[11]. Hasil akhir dari penelitian ini diharapkan

menjadi *landmark* arsitektur futuristik yang memperkuat jati diri Bandung *Technopolis* sekaligus menetapkan standar baru bagi infrastruktur pendidikan penerbangan di Indonesia [12].

METODE PENELITIAN

Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif yang diintegrasikan dengan strategi *design-based research* untuk mentransformasikan kebutuhan fungsional menjadi solusi spasial[13]. Tahapan penelitian dimulai dengan identifikasi problematika kontekstual melalui studi literatur mengenai standar fasilitas penerbangan dan observasi terhadap visi Bandung *Technopolis*[14]. Selanjutnya, dilakukan analisis komparatif terhadap tipologi hangar global guna menentukan parameter desain yang relevan[15]. Proses sintesis perancangan dilakukan melalui metode simulasi digital, di mana model struktur dan performa fasad diuji secara iteratif untuk memastikan bahwa aspek teknis dan estetika berpadu secara koheren sebelum mencapai tahap finalisasi desain [16].

Politeknik Penerbangan

Subbab ini memfokuskan kajian pada Politeknik Penerbangan sebagai objek studi serta lokus utama perancangan. Analisis dilakukan secara komprehensif terhadap program ruang yang berbasis pada kurikulum pendidikan vokasi aviasi, yang menuntut adanya integrasi antara ruang instruksional teoritis dengan ruang praktik teknis berskala besar[17]. Kajian ini juga mencakup aspek ergonomi dan alur sirkulasi pesawat latih di dalam hangar, serta penyesuaian terhadap regulasi keselamatan penerbangan internasional. Dengan memposisikan institusi ini dalam ekosistem kedirgantaraan Jawa Barat, perancangan diarahkan untuk menciptakan infrastruktur yang tidak hanya bersifat edukatif, tetapi juga memiliki kapabilitas operasional yang setara dengan industri *Maintenance, Repair, and Overhaul* (MRO) global.

Elaborasi Tema

Subbab ini menguraikan kristalisasi konsep *"Aviation Machine: An Exposed Learning Environment"* sebagai landasan filosofis dan metodologis dalam transformasi ruang edukasi aviasi. Tema ini mengadopsi metafora mesin pesawat terbang yang mengedepankan aspek presisi, efisiensi sistem, dan sinkronisasi antar-komponen, yang kemudian diartikulasikan ke dalam bahasa Arsitektur *High-Tech*[18]. Prinsip utama dari konsep ini terletak pada transparansi teknis *(technical transparency);* di mana elemen-elemen primer bangunan seperti sistem struktur *space frame* bentang lebar, jaringan utilitas mekanikal, hingga artikulasi sambungan baja diekspos secara jujur sebagai

elemen estetika sekaligus instrumen pedagogis bagi mahasiswa[19].

Implementasi "*Exposed Learning Environment*" bertujuan untuk mendobrak batasan konvensional antara ruang instruksional teoritis dengan ruang praktik operasional. Dengan menjadikan anatomi bangunan sebagai representasi fisik dari kompleksitas teknologi aviasi, lingkungan belajar ini bertransformasi menjadi laboratorium hidup *(living laboratory)* yang mampu mengomunikasikan prinsip-prinsip keteknikan secara intuitif. Sinergi antara penerapan fasad kinetik yang responsif terhadap parameter iklim serta integrasi *Building Integrated Photovoltaics* (BIPV) pada selubung bangunan tidak hanya berfungsi sebagai solusi efisiensi energi, namun juga menjadi manifestasi dari kemajuan teknologi berkelanjutan. Melalui pendekatan ini, perancangan hanggar diproyeksikan sebagai sebuah "mesin pendidikan" yang dinamis, futuristik, dan mampu merepresentasikan identitas Bandung *Technopolis* dalam kancah industri penerbangan global[20].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Lokasi

Proyek ini berlokasi di Jalan Rancanumpang sebagai jalan utama dan Jalan Utsman Bin Affan sebagai jalan sekunder. Area ini termasuk dalam wilayah Pusat Perdagangan dan Jasa (K2) di Kota Bandung, berada di lingkungan dengan tingat permukiman yang padat dan dikelilingi oleh area pendidikan.Kota Bandung, membuat lokasi ini mudah dijangkau dan memiliki potensi untuk pengembangan ke depanya. Kawasan tapak, sekitar tapak dan data proyek dapat dilihat pada Gambar 1 dan Tabel 1 berikut:



Gambar 1. *Lokasi Site*
Sumber: Google Maps (https://maps.app.goo.gl/9cwcuYtGy3qVqXQ7A)

Tabel 1. *Data proyek*

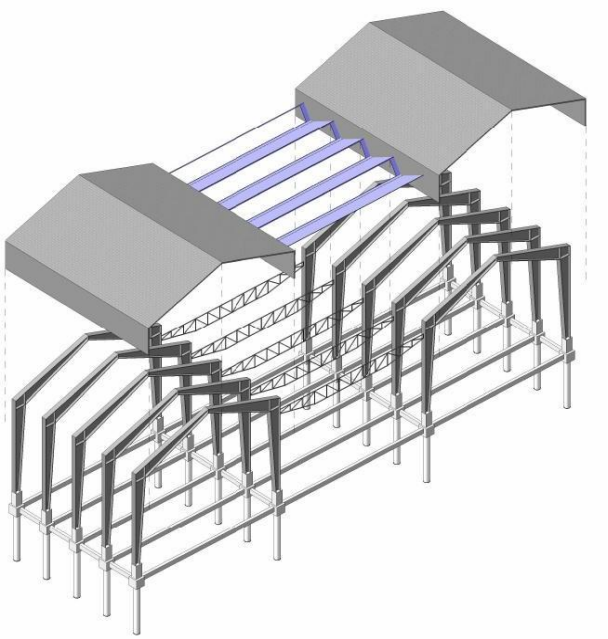
Data proyek			
Nana Proyek	Politeknik Penerbangan Bandung		
Luas Lahan	±1,5 ha (15.697m2)		
Sifat Proyek	Semi nyata, fiktif		
Lokasi Proyek	Jl. Utsman Bin Affan 1, Rancanumpang, Kec, Gedebage, Kota Bandung.		
Batas Tapak			
Utara	Selatan	Barat	Timur
Jl. Utsman Bin Affan	Perumahan warga sekitar, Jl. Mekar	SMAN 27 Bandung	Sungai Rancanumpang, Jl. Rancanumpang
Regulasi			
Perhitungan KDB= Luas Lahan x 70% = 15.697 m² x 70% = 10.987,9 m² (Maks)		Perhitungan KLB= Luas Lahan x 70% = 15.697 m² x 2,8 = 43.951,6 m² (Maks)	
KDH minimun 20%			

Konsep Struktur Pada Gubahan Hanggar Pesawat

Strategi utama yang diterapkan adalah penggunaan sistem rangka baja terbuka (*exposed steel frame*) yang disusun secara modular di seluruh area utama. Pemilihan material baja ini didasari oleh kebutuhan akan kekuatan tinggi yang mampu menciptakan bentang lebar serta fleksibilitas ruang, suatu aspek yang sangat krusial mengingat fungsi bangunan sebagai pusat pendidikan teknik dan operasional hanggar pesawat yang membutuhkan ruang bebas kolom yang luas. Rangka baja ini dibiarkan terekspos tanpa penutup plafon, sehingga menciptakan kesan industrial yang kuat sekaligus menjadi sarana edukasi bagi mahasiswa untuk memahami alur distribusi beban bangunan secara intuitif.

Khusus pada area hanggar dan ruang instruksional utama, sistem *flat truss* atau rangka batang bidang diimplementasikan untuk mencapai bentang ruang yang optimal bagi manuver dan pemeliharaan pesawat. Rangka batang ini disusun dengan pola linear yang repetitif, menghasilkan irama geometris yang tegas pada bagian selubung bangunan. Adanya celah udara atau *void* serta saluran udara terbuka yang menyatu dengan struktur utama memungkinkan terjadinya sirkulasi udara alami yang efektif. Penempatan sirip-sirip penahan matahari atau *louvers* pada sisi luar rangka baja

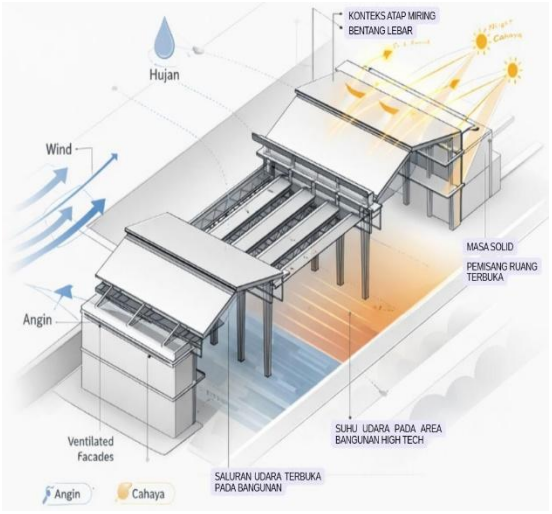
menunjukkan bahwa elemen struktural juga berperan sebagai penopang sistem fasad responsif untuk menjaga stabilitas termal di dalam area bangunan. Konsep struktur hangar dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Konsep Struktur Hanggar*

Penerapan Arsitektur *High-Tech* Pada Gubahan Hanggar Pesawat

Detail-detail mekanikal, mulai dari sambungan baut pada rangka *flat truss* hingga mekanisme pintu hanggar berskala besar, diatur dengan ketelitian tinggi untuk memperkuat citra futuristik. Melalui pendekatan ini, fasad hanggar tidak lagi sekadar menjadi pembatas ruang pasif, melainkan bertransformasi menjadi representasi fisik dari inovasi kedirgantaraan. Terlihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. *Konsep High-Tech Pada Gubahan Hanggar*

Koneksi mekanikal yang ditampilkan secara eksplisit berfungsi sebagai instrumen pedagogis yang nyata, memberikan gambaran mendalam mengenai integrasi harmonis antara disiplin ilmu teknik sipil, mekanikal, dan arsitektur. Pendekatan ini memastikan bahwa setiap komponen struktural memiliki peran ganda: sebagai pendukung stabilitas bangunan sekaligus sebagai elemen estetika futuristik yang memperkuat visi perancangan Politeknik Penerbangan ini. Integrasi yang koheren antara fungsi, struktur, dan estetika, bangunan ini berhasil menciptakan atmosfer ruang yang dinamis, modern, dan sangat fungsional bagi penggunanya.

Penyelarasan Tema *High-Tech* pada Fasad Bangunan Hanggar Pesawat

Fasad bangunan didominasi oleh penggunaan material modern seperti kaca *curtain wall*, panel metal, dan rangka baja yang disusun secara sistematis untuk menciptakan citra futuristik sekaligus komunikatif. Salah satu karakter utama yang menonjol adalah tingkat transparansi visual yang tinggi. Dengan menggunakan material kaca transparan dan *semi-reflective*, desain ini bertujuan untuk menciptakan integrasi antara ruang instruksional di dalam gedung dengan lingkungan luar. Secara arsitektural, transparansi ini mendobrak kesan kaku yang biasanya melekat pada bangunan pendidikan teknis, sehingga aktivitas pembelajaran di dalam laboratorium dapat terlihat secara intuitif dari area luar, yang sekaligus mendukung konsep *Exposed Learning Environment*.

Pada area hanggar, fasad tidak berdiri sebagai dinding tegak lurus yang terpisah, melainkan menyatu secara harmonis dengan geometri atap kurva yang melandai. Bentuk aerodinamis ini mencerminkan identitas aviasi yang sangat kuat, di mana selubung bangunan menggunakan sistem *flat truss* sebagai kerangka utama yang kemudian dilapisi oleh perpaduan material metal dan kaca. Pertemuan antara sudut lengkungan atap dan fasad kaca ini menciptakan kontras yang menarik antara kesan kokoh dari rangka baja dan kesan ringan dari material transparan. Selain itu, untuk merespons iklim tropis, fasad dilengkapi dengan elemen *shading* berupa sirip-sirip horizontal atau *louvers*. Penempatan elemen ini dilakukan untuk mereduksi panas matahari tanpa menutupi pandangan keluar, sekaligus memberikan tekstur linear yang memperkuat garis-garis tegas khas arsitektur *High-Tech*. Terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. *Visualisasi Fasad Pada Hanggar*

SIMPULAN

Melalui konsep *"High-Tech Architecture"* hanggar ini berhasil bertransformasi dari sekadar ruang penyimpanan menjadi instrumen pedagogis yang dinamis. Perancangan ini terletak pada integrasi antara aspek struktural, fungsionalitas ruang praktik, dan prinsip keberlanjutan yang diartikulasikan secara koheren melalui bahasa arsitektur modern.

Secara struktural, penggunaan sistem rangka baja *flat truss* pada bentang lebar menjadi elemen kunci yang menunjukkan kejujuran tektonika. Ekspresi struktur yang terekspos tidak hanya berfungsi menciptakan ruang bebas kolom untuk fleksibilitas manuver pesawat, tetapi juga berperan sebagai laboratorium hidup (*living laboratory*). Hal ini memungkinkan taruna mengobservasi logika distribusi beban dan detail sambungan mekanikal secara langsung, sehingga menyatukan pemahaman teoritis dengan realitas praktis.

Pada bagian selubung bangunan khususnya area depan, penerapan transparansi teknis melalui material kaca menciptakan konektivitas visual yang kuat antara ruang instruksional dan lingkungan luar. Integrasi teknologi *Building Integrated Photovoltaics* (BIPV) pada atap aerodinamis serta penggunaan sistem *shading* berupa *louvers* menegaskan posisi bangunan sebagai fasilitas yang responsif terhadap iklim sekaligus mandiri secara energi. Bentuk massa yang aerodinamis memperkuat identitas kedirgantaraan yang selaras dengan visi Bandung Technopolis.

DAFTAR PUSTAKA

[1] E. P. Disas, "Link and Match as a Vocational Education Policy," *J. Penelit. Pendidik.*, vol. 18, no. 2, pp. 231–242, 2018, [Online]. Available: https://doi.org/10.17509/jpp.v18i2.12965

[2] Y. Yin, T. Chen, Y. Sun, and Q. Deng, "The Impact of Economic Transformation and Public Services in New-Type Urbanization on Rural-Urban Income Gaps in Western China," vol. 36, no. 1, pp. 205 –219, 2025, doi: 10.5614/jpwk.2025.36.3.1.

[3] E. G. Waddington and P. J. Ansell, "Reprint of: A definition, conceptual framework, and pathway towards sustainable aviation," *Prog. Aerosp. Sci.*, vol. 153, no. May 2024, p. 101083, 2025, doi: 10.1016/j.paerosci.2025.101083.

[4] H. Sudarmaji, G. Luhung Prasojo, G. Rubiono, and R. Arif, "Pendidikan Vokasi Aviasi: Peluang dan Tantangan," *SKYHAWK J. Aviasi Indones.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2021, doi: 10.52074/skyhawk.v1i1.1.

[5] U. Silalahi, "Reinventing Kepemimpinan Di Sektor Publik Untuk," *J. Ilmu Adm.*, vol. 8, no. 3, pp. 261–274, 2011, [Online]. Available: https://doi.org/10.31113/jia.v8i3.289

[6] A. Indian and N. Singh, "Techno pedagogical and content knowledge (TPACK): An effective," *ShodhKosh J. Vis. Perform. Arts*, vol. 5, no. 2, pp. 861–864, 2024, doi: 10.29121/shodhkosh.v5.i2.2024.357.

[7] N. L. Latifah, "Pengaruh Bentuk Gubahan Massa Dinamis Terhadap Estetika Dan Kenyamanan Spasial Pada Bangunan Hotel U Janevalla," *J. Arsit. Zo.*, vol. 4, no. 2, pp. 181–195, 2021, doi: 10.17509/jaz.v4i2.32945.

[8] A. Z. dan D. Yusri, *Penilaian Postur Operator dan Perbaikan pada Bagian Produksi Pabrik Roti X dengan Metode RULA, REBA, dan OWAS*, vol. 7, no. 2. 2020.

[9] Enobong and U. Sunday, "Responsive Architecture: Evolution, Principles and Challenges," *Int. J. Dev. Sustain. Environ. Manag.*, vol. 4, no. April, pp. 1–6, 2024, doi: 10.5281/zenodo.10977433.

[10] D. K. Anthony Sistyo Farhan, Anggraeni Dyah Sulistiowati, "Penerapan Arsitektur Hightech Pada Perancangan Convention & Exhibition di Depok," *Maesto*, vol. 4, no. 2, pp. 27–35, 2021.

[11] Z. Al Hafiz, R. Arfian, and W. Setiawan, "Penerapan Kinetic Facade Dengan Pendekatan Biomimikri Upaya Efisiensi Pencahayaan Terhadap Bukaan Ruang," *Siar V 2024 Semin. Ilm. Arsit.*, pp. 411–421, 2024, [Online]. Available: http://siar.ums.ac.id/

[12] R. P. Khasbi and A. D. Susanti, "Kajian Bentuk Dan Fasad Bangunan Sebagai Landmark Kawasan Kota," *J. Arsit. Kolaborasi*, vol. 2, no. 1, pp. 38–48, 2022, doi: 10.54325/kolaborasi.v2i1.25.

[13] H. K. Suberi, "Research Analysis of Built Environment as a System: Implementing Research

Through Design Methodology," *Front. Built Environ.*, vol. 7, no. February, pp. 1–17, 2022, doi: 10.3389/fbuil.2021.649903.

[14] Z. Hermala and V. Septiani, "Analisis Strategi Pemasaran Pendidikan dalam Meningkatkan Mutu Pendidikan Badan Layanan Umum Vokasi Penerbangan," *Ranah Res. J. Multidiscip. Res. Dev.*, vol. 7, no. 5, pp. 3306–3313, 2025, doi: 10.38035/rrj.v7i5.1627.

[15] M. S. A. Renur, M. B. Susetyarto, and S. Tundono, "Studi Komparasi Penerapan Arsitektur Metafora Terhadap Struktur Atap dan Estetika pada Bangunan Bandar Udara di Indonesia," *Metr. Ser. Teknol. dan Sains*, vol. 4, no. 2, pp. 50–59, 2023, doi: 10.51616/teksi.v4i2.470.

[16] S. Aziza, R. Rizqiansyah, E. A. Almira, and R. N. Aliyah, "Analisis Kinerja Termal Dan Strategi Hemat Energi Pada Bangunan Ramayana Garut," pp. 29 –36, 2025, doi: 10.33364/jidar/v.3-2.3185.

[17] Lee and S. Yoon, "Case Study on the Use of Maintenance Training Devices in Aviation Maintenance Education at University," *Asia-pacific J. Converg. Res. Interchang.*, vol. 11, no. 5, pp. 249–260, 2025, doi: 10.47116/apjcri.2025.05.18.

[18] D. A. Permatasari and B. Sakina, "Metaphorical Architecture in Aerospace Museum: A Catalyst for Cultural and Social Sustainability," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 1564, no. 1, 2025, doi: 10.1088/1755-1315/1564/1/012056.

[19] Strobel, J. Wang, N. R. Weber, and M. Dyehouse, "The role of authenticity in design-based learning environments: The case of engineering education," *Comput. Educ.*, vol. 64, pp. 143–152, 2013, doi: 10.1016/j.compedu.2012.11.026.

[20] J. Kurian and L. Karthi, "Building integrated photovoltaics-an overview," *Sustain. Agri, Food Environ. Res.*, vol. 10, no. X, pp. 1–9, 2023, doi: 10.7770/safer-v10n1-art2495.