

Spatial Interactive Design Framework Based on Three Centers of Education for Railway Vocational Campus in Bandung

Kerangka Perancangan *Spatial Interactive* Berbasis Tripusat Pendidikan Untuk Kampus Vokasi Perkeretaapian di Bandung

David Manuel Saragih^{1*}

¹ Institut Teknologi Nasional Bandung, Bandung, Indonesia

ARTICLE INFO

Volume: 1
Issue: 2
Page: 8-19
Year: 2025

Corresponding author:
David Manuel Saragih
david.manuel@mhs.itenas.ac.id

ABSTRACT

Railway vocational education plays a strategic role in providing competent human resources amidst rapid national rail infrastructure development. However, the dominance of technical aspects in built environments is often not optimal in shaping students' social character. This study examines the Railway Vocational Building design in Bandung by applying a Spatial Interactive approach. The methodology involves five stages: stakeholder requirements analysis, comprehensive site analysis regarding environmental constraints, synthesis of the Tripusat Pendidikan concept into zoning, massing iteration using grid and slippage techniques, and design verification. Verification was measured using Space Syntax (VGA) for visual integration and a wayfinding checklist for spatial legibility. Results show that dynamic massing and the implementation of 3–5 meter active corridors show the potential to increase spontaneous social interaction and user navigation efficiency. Interactive elements in "in-between spaces" are indicated to be capable of creating a dynamic and visually integrated learning atmosphere across educational zones. This research produces a vocational campus model expected to balance technical discipline with the strengthening of students' communicative character.

Keywords:

spatial interactivity, railway vocational education, space syntax, three centers, bandung.

ABSTRAK

Pendidikan vokasi perkeretaapian memiliki peran strategis dalam menyediakan sumber daya manusia kompeten seiring pesatnya pembangunan infrastruktur transportasi rel nasional. Namun, dominasi aspek teknis dalam lingkungan binaan sering kali belum optimal dalam membentuk karakter sosial mahasiswa. Penelitian ini mengkaji perancangan Gedung Vokasi Perkeretaapian di Kota Bandung dengan menerapkan pendekatan Spatial Interactive. Metodologi penelitian dilakukan melalui lima tahap utama: analisis kebutuhan program ruang dan aktivitas stakeholder, analisis tapak komprehensif terkait kendala lingkungan, sintesis konsep Tripusat Pendidikan ke dalam zonasi, iterasi gubahan massa menggunakan teknik grid dan slippage, serta tahap verifikasi desain. Verifikasi dilakukan secara terukur menggunakan simulasi Space Syntax (VGA) untuk mengukur integrasi visual serta wayfinding checklist untuk mengevaluasi keterbacaan ruang. Hasil perancangan menunjukkan bahwa konfigurasi massa dinamis dan penerapan koridor aktif dengan lebar 3—5 meter menunjukkan potensi dalam meningkatkan frekuensi interaksi sosial spontan serta efisiensi navigasi pengguna. Penerapan elemen interaktif pada "ruang antara" diindikasikan mampu menciptakan atmosfer belajar yang dinamis dan terintegrasi secara visual antar-zona pendidikan. Penelitian ini menghasilkan model lingkungan kampus vokasi yang diharapkan mampu menyeimbangkan kedisiplinan teknis dengan penguatan karakter komunikatif mahasiswa.

Kata Kunci:

spatial interactive, railway vocational, space syntax, tripusat, bandung.

1. PENDAHULUAN

Pendidikan vokasi perkeretaapian di Indonesia memegang peranan strategis dalam menyediakan sumber daya manusia yang kompeten seiring dengan akselerasi pembangunan infrastruktur transportasi rel nasional (Wibawa, 2021). Sebagai bidang yang mengutamakan keselamatan operasional dan presisi teknis, institusi vokasi di sektor ini umumnya mengadopsi sistem pendidikan semi-militer guna menanamkan kedisiplinan ketat. Namun, tantangan industri modern saat ini menunjukkan bahwa penguasaan teknis (*hard skill*) saja tidak lagi mencukupi. Fenomena dinamika operasional sektor perkeretaapian dalam periode 2021–2023 mengindikasikan bahwa fluktuasi kinerja perusahaan sangat dipengaruhi oleh kualitas sumber daya manusia yang harus kolaboratif dan responsif terhadap dinamika lapangan (Prahastiwi, 2020). Hal ini menuntut institusi pendidikan untuk memperkuat pembentukan karakter sosial mahasiswa sebagai penyeimbang kedisiplinan teknis yang ada (Hidayat & Natalia, 2022).

Kelemahan mendasar pada riset dan perancangan kampus vokasi terdahulu terletak pada dominasi paradigma fungsionalisme yang reduktif. Tipologi desain kampus dengan sistem semi-militer cenderung terjebak pada efisiensi hubungan antara ruang kelas dan workshop sebagai fasilitas instruksional utama (Wibowo, 2023). Kondisi ini menciptakan lingkungan binaan yang sangat kaku dan steril, di mana sirkulasi hanya dipandang sebagai jalur perpindahan tanpa mempertimbangkan kualitas "ruang antara" (*in-between space*) yang sebenarnya potensial sebagai wadah pembelajaran non-formal (Ellis & Goodyear, 2021). Padahal, ekosistem lingkungan fisik yang interaktif memiliki peran krusial dalam membentuk karakter kerja mahasiswa melalui pertemuan sosial spontan (Hillier & Vaughan, 2023). Sejauh ini, minim kerangka spasial yang dirancang secara sengaja untuk memediasi karakter restriktif sistem semi-militer dengan kebutuhan interaksi melalui konfigurasi ruang (Sari, 2022). Oleh karena itu, diperlukan reorientasi desain yang tidak hanya fokus pada pemenuhan standar teknis-operasional, tetapi juga pada aspek psikologi ruang yang mampu menstimulasi perilaku kolaboratif.

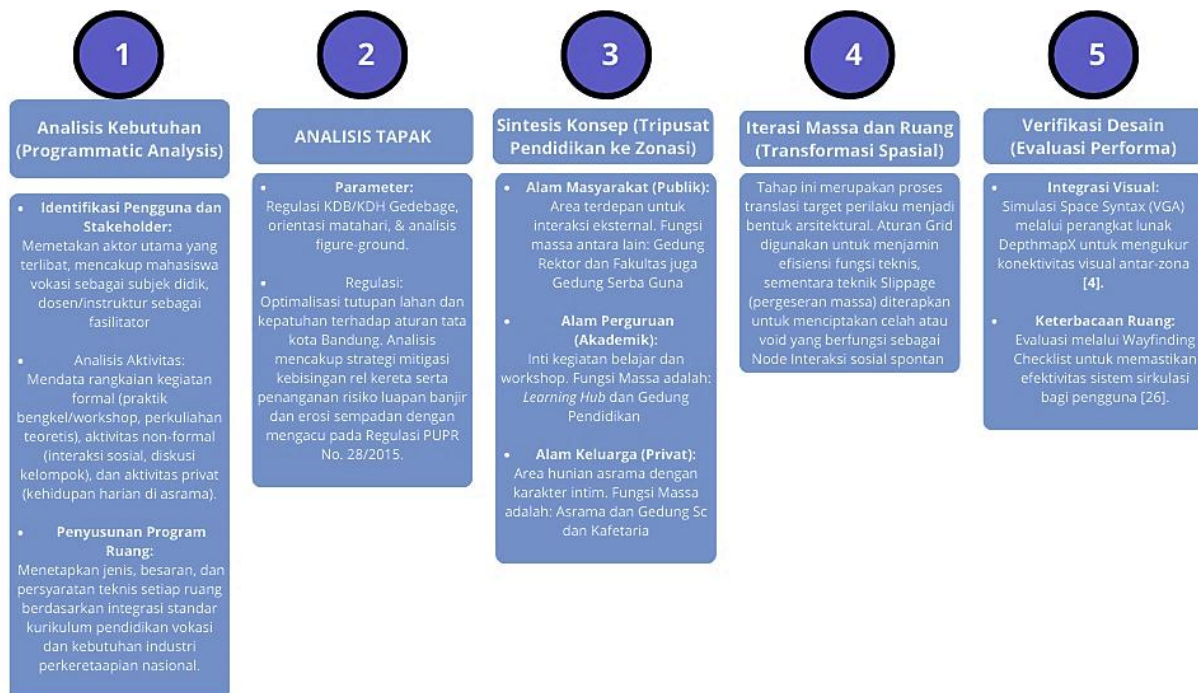
Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini merumuskan permasalahan mengenai bagaimana menerjemahkan prinsip Tripusat Pendidikan menjadi strategi konfigurasi massa-ruang yang koheren, serta elemen ruang apa yang paling efektif mendorong interaksi pada kampus vokasi. Penelitian ini bertujuan mengisi celah tersebut dengan menerapkan pendekatan Spatial Interactive pada Gedung Vokasi Perkeretaapian di Bandung. Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah bahwa integrasi teknik pergeseran massa (*slippage*) dan transparansi visual dapat mereduksi kesan intimidatif dari sistem pendidikan yang kaku tanpa mengurangi nilai kedisiplinannya.

Kontribusi utama penelitian ini adalah mengusulkan framework Spatial Interactive melalui integrasi unsur Alam Keluarga, Perguruan, dan Masyarakat (Suharto et al., 2023). Selain itu, diusulkan prinsip implementasi desain melalui aturan grid dan *slippage* sebagai prototipe tata massa. Usulan desain ini diposisikan sebagai model teoretis yang keberhasilannya kemudian diverifikasi secara ilmiah melalui simulasi Space Syntax (VGA) (Hidayat & Natalia, 2022), guna memastikan tercapainya konektivitas visual yang optimal antar-zona pendidikan sesuai dengan ekspektasi keterbukaan informasi dalam ruang (Tan & Henderson, 2025).

2. METODE PENELITIAN

Prosedur penelitian ini dilakukan melalui pendekatan perancangan berbasis riset (*research-based design*) yang secara sistematis mentransformasikan parameter perilaku dan kondisi kontekstual ke dalam gubahan arsitektural. Seluruh proses perancangan dipetakan ke dalam

lima tahapan utama yang saling berkesinambungan, sebagaimana diilustrasikan dalam **Gambar 1.** berikut:



Gambar 1. Research Methodology Workflow

Tahapan metodologi penelitian ini disusun secara sistematis melalui lima langkah utama guna menjamin akurasi solusi arsitektural:

- **Analisis Kebutuhan:** Identifikasi program ruang melalui pemetaan aktivitas *stakeholder* (mahasiswa, dosen, dan industri) untuk merumuskan kriteria fungsional serta parameter perilaku pengguna sebagai landasan perancangan.
- **Analisis Tapak:** Evaluasi parameter fisik yang mencakup mitigasi kebisingan rel, optimalisasi aksesibilitas, serta kepatuhan terhadap regulasi GSS sungai (PUPR No. 28/2015) demi menjamin keamanan dan kenyamanan binaan.
- **Sintesis Konsep:** Transformasi filosofi Tripusat Pendidikan ke dalam konfigurasi zonasi makro yang terbagi atas Alam Masyarakat, Alam Pendidikan, dan Alam Keluarga untuk menentukan hierarki ruang.
- **Iterasi Massa:** Penerapan teknik *Grid-Slippage* sebagai strategi translasi target perilaku menjadi gubahan massa dinamis dan pembentukan *social node* melalui celah spasial yang fungsional.
- **Verifikasi Desain:** Pengujian validitas rancangan menggunakan simulasi *Space Syntax* (VGA) untuk mengukur integrasi visual serta *wayfinding checklist* untuk mengevaluasi keterbacaan ruang.

Penelitian ini membatasi verifikasi pada aspek keterhubungan visual dan keterbacaan ruang sebagai indikasi awal efektivitas desain. Untuk memahami dampak perilaku sosial aktual secara menyeluruh, diperlukan studi lanjutan melalui observasi lapangan dan *Post-Occupancy Evaluation* (POE) di masa depan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Elaborasi Tema

Tema Spatial Interactive merupakan respons arsitektural terhadap konsep Tripusat Pendidikan Ki Hajar Dewantara—Alam Keluarga, Perguruan, dan Masyarakat—sebagai ekosistem pendidikan yang utuh (Hidayat & Natalia, 2022). Dalam konteks vokasi perkeretaapian, arsitektur berfungsi sebagai instrumen untuk mengintegrasikan ketiga alam tersebut guna menjawab tantangan kompetensi dan kinerja SDM di industri transportasi rel (Wibawa, 2021; Hillier & Vaughan, 2023).

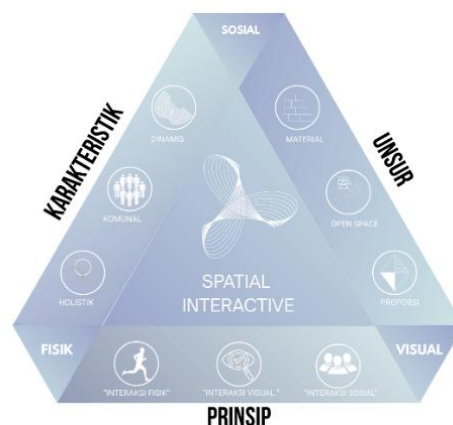
Tabel 1. *Synthesis of Architectural Behavioural Theories and Tripusat Pendidikan Principle*

Main Theory	Objective	Spatial Strategy	Measured Indicators/Parameters
Behavior Setting	Interaksi Fisik & Sosial: Sinkronisasi aktivitas spesifik dengan skala lingkungan.	Alam Keluarga: <i>Floor to floor</i> rendah untuk kesan intim/dekat. Alam Perguruan: Workshop dengan organisasi ruang sistematis mengikuti alur industri. Alam Masyarakat: Plaza terbuka dengan furnitur fleksibel untuk aktivitas publik.	Milieu-Synomorphy: Kesesuaian dimensi ruang dengan alat industri & persepsi skala manusia (intim vs formal).
Proxemics	Interaksi Sosial: Mengatur kapasitas dan densitas untuk menentukan intensitas pertemuan.	Alam Masyarakat: Luasan komunal maksimal dan dinamis untuk massa besar. Alam Perguruan: Luas dikurangi untuk ketenangan, akses hijau terbatas agar fokus akademik. Alam Keluarga: Luas moderat, dinamis, dan memiliki titik kumpul inter-kelompok	Spatial Capacity: Dimensi luas, kapasitas tampung orang, dan jarak antar-kelompok (sosial vs publik).
Phenomenal Transparency	Interaksi Visual: Keterhubungan perseptual antar-zona melalui bukaan strategis.	Bukaan besar dan area <i>outdoor</i> pendidikan yang membuka akses pandangan dari koridor. Celah massa (<i>slippage</i>) yang membuka visual dari arah <i>entrance</i> .	Visual Permeability: <i>Sightline count</i> , % area transparan, dan jangkauan pandangan (<i>depth of view</i>).
Environmental Control	Interaksi Fisik: Kendali kenyamanan lingkungan untuk regulasi perilaku.	Zonasi Bising: Menjauhkan zona asrama (No. 8) dan pendidikan dari sumber bising eksternal.	Target Akustik & Termal: Batas desibel (dB) area tenang & <i>shading ratio</i> pada area terbuka.

Arousal Theory	Interaksi Fisik & Visual: Stimulasi sensorik melalui elemen arsitektur.	Lanskap Empatik: Vegetasi sebagai peredam suara dan peneduh di area komunal. Transisi Massa: Perubahan skala ruang (tinggi-rendah/ sempit-luas) saat berpindah antar-zona untuk memicu kesadaran gerak mahasiswa.	Stimulation Level: Kontras tekstur material, variasi pencahayaan, dan keragaman pengalaman spasial.
-----------------------	--	--	---

Melalui pendekatan ini, ruang bertindak sebagai media komunikasi aktif yang memengaruhi karakter dan perilaku belajar pengguna (Prahastiwi, 2020). Strategi ini mengadopsi lima fondasi teori yang saling berinteraksi secara komprehensif. Dimulai dari Arousal Theory untuk stimulasi kesadaran melalui pengaturan intensitas visual dan spasial (Gifford, 2023), hingga penerapan Behavior Setting dan Proxemics yang berfungsi mengatur pola interaksi serta menjaga keseimbangan antara privasi dan kolaborasi (Sudira, 2021).

Lebih lanjut, aspek Environmental Control diintegrasikan sebagai kendali kenyamanan termal dan akustik guna memastikan efektivitas fungsi belajar di tengah kendala lingkungan tapak (Khaeruman et al., 2024). Sementara itu, prinsip Phenomenal Transparency diterapkan guna menciptakan keterhubungan visual yang dinamis, yang memungkinkan pengguna memahami organisasi ruang secara intuitif tanpa hambatan fisik yang masif (Wibowo, 2023). Sinergi antar-teori ini tidak sekadar memenuhi standar fungsional, melainkan membentuk sebuah ekosistem spasial yang responsif terhadap kebutuhan psikologis mahasiswa vokasi. Seluruh interaktivitas tersebut disintesis ke dalam tiga prinsip utama—yaitu interaksi fisik, visual, dan sosial—yang menjadi kerangka dasar rancangan sebagaimana diilustrasikan pada **Gambar 2**. (Woolner & Cardellino, 2024).



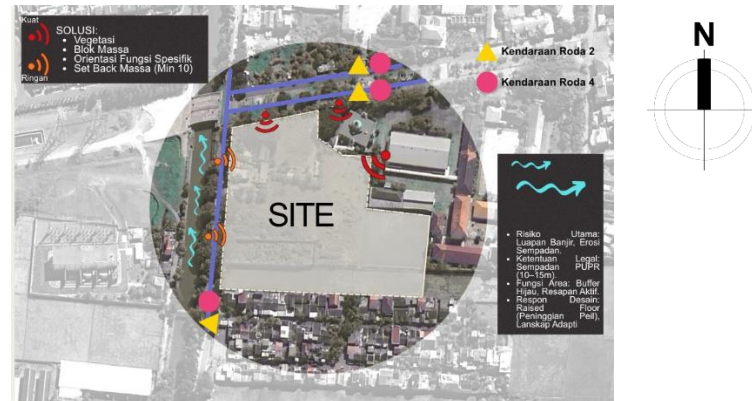
Gambar 2. Conceptual Diagram Of The Spatial Interactive

Ketiga prinsip interaksi tersebut tidak berdiri sendiri, melainkan saling bersinggungan dalam membentuk ruang belajar yang holistik (Muthohar, 2021). Implementasi interaksi fisik diwujudkan melalui kemudahan aksesibilitas antar-zona (Sugiarta et al., 2020), sementara interaksi visual dikembangkan melalui penciptaan sightline yang transparan guna mendukung pengawasan dan keterbukaan akademik (Hidayat & Setyowati, 2023). Secara kolektif, integrasi

ini bertujuan memicu interaksi sosial yang menjadi kunci pembentukan karakter lulusan vokasi perkeretaapian yang tangguh dan komunikatif (Lefebvre, 2021). Parameter-parameter inilah yang kemudian menjadi landasan dalam merespons kendala fisik pada tapak, mulai dari aspek akustik hingga risiko lingkungan di sekitar sungai. (Pitaloka & Kurniawan, 2022)

3.2. Lokasi Proyek

Kondisi kontekstual tapak di Bandung dievaluasi melalui serangkaian parameter teknis guna memastikan kelayakan fungsi kampus vokasi perkeretaapian. Fokus analisis mencakup mitigasi dampak eksternal serta kepatuhan terhadap regulasi lingkungan yang berlaku, sebagaimana dipetakan pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Lokasi

Penjelasan ringkas strategi tapak:

1. **Mitigasi Kebisingan:** Pemanfaatan vegetasi rapat sebagai *buffer* alami untuk mengurangi polusi suara dari rel kereta api guna menjaga kenyamanan akustik di area akademik.
2. **Respon Risiko Sungai:** Penerapan strategi peninggian peil lantai (*raised floor*) dan kepatuhan terhadap GSS sungai sesuai regulasi PUPR No. 28/2015 untuk mengantisipasi luapan air.
3. **Manajemen Sirkulasi:** Pemisahan jalur pejalan kaki, kendaraan pribadi, dan akses servis secara tegas untuk menjamin keamanan mobilitas mahasiswa di dalam kawasan.

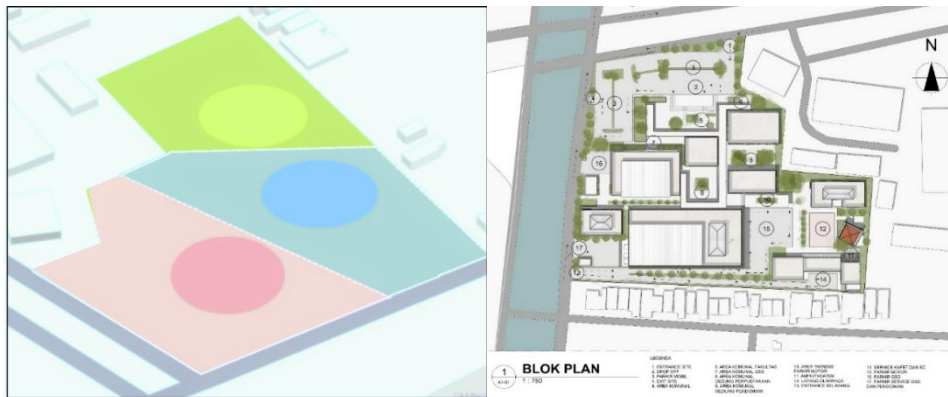
3.3. Sintesis Konsep dan Zonasi Tripusat Pendidikan

Detail pembagian zona dirancang sebagai berikut:

1. **Alam Masyarakat (Zona Merah):** Area ini ditempatkan pada bagian depan tapak sebagai representasi wajah institusi dan pusat interaksi eksternal. Zona ini menampung Gedung Rektorat, Gedung Fakultas, dan Gedung Serba Guna (GSG). Penempatan ketiga gedung ini di garda depan bertujuan memfasilitasi pelayanan administrasi dan aksesibilitas publik tanpa harus memasuki area inti privat, sekaligus bertindak sebagai filter suara dari jalan raya utama.
2. **Alam Pendidikan (Zona Biru):** Terletak di bagian tengah sebagai jantung aktivitas instruksional. Zona ini mengintegrasikan fungsi teoretis dan riset yang mencakup Gedung Pendidikan (Ruang Kelas) serta Learning Hub (Perpustakaan dan Laboratorium Bahasa). Penempatan zona ini dioptimalkan untuk mendapatkan konektivitas visual (*sightline*) yang maksimal, sehingga tercipta atmosfer *visible learning* di mana aktivitas akademik menjadi bagian dari lanskap visual kampus yang transparan.

3. Alam Keluarga (Zona Kuning): Area ini diletakkan di bagian belakang tapak yang paling privat, memanfaatkan ketenangan area sempadan sungai. Zona ini berfungsi sebagai pusat kehidupan mahasiswa yang mencakup Gedung Asrama, Student Center, Masjid, Kafetaria, dan Klinik. Pengelompokan ini bertujuan menciptakan ekosistem hunian yang mandiri dan aman. Penempatan fungsi-fungsi pendukung harian di zona ini juga berfungsi sebagai *social anchor* yang mendukung interaksi informal mahasiswa di luar jam pelajaran, menjauh dari kebisingan teknis jalur rel kereta api.

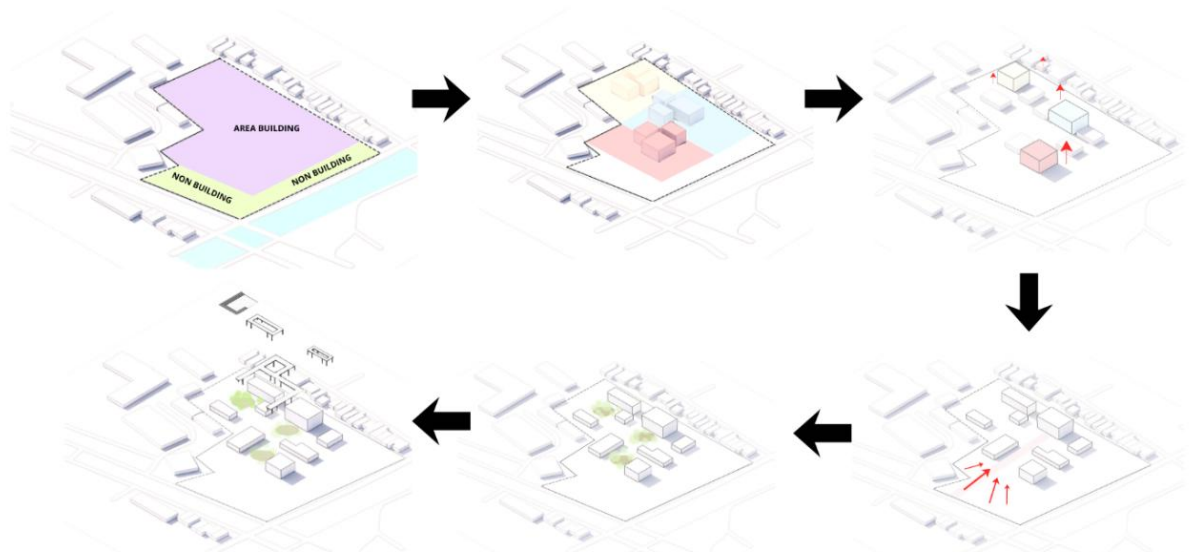
Zonasi ini menjamin bahwa aktivitas sensitif mendapatkan perlindungan maksimal dari gangguan suara, sementara fungsi publik tetap mendapatkan kemudahan akses tanpa mengganggu privasi area hunian. Susunan organisasi ruang ini selanjutnya menjadi basis dalam tahap transformasi gubahan massa menggunakan teknik *grid-slippage*.



Gambar 1. Zoning Synthesis

3.4. Transformasi Gubahan Massa melalui Teknik Grid-Slippage

Tahap ini merupakan proses penerjemahan zonasi makro ke dalam bentuk tiga dimensi melalui pendekatan iteratif. Gubahan massa dikembangkan dengan mengintegrasikan sistem *grid* kaku untuk efisiensi fungsi teknis dan teknik *slippage* (pergeseran massa) guna menciptakan ruang-ruang interaktif, sebagaimana ditunjukkan pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Massing Iteration and Transformation Stages

Proses transformasi massa dilakukan melalui langkah-langkah sistematis sebagai berikut:

1. Penentuan Koefisien Tapak: Langkah awal dilakukan dengan memisahkan area terbangun (*building area*) dan area non-terbangun berdasarkan regulasi KDB dan KDH yang berlaku pada tapak guna menjamin keseimbangan ekologis kawasan.
2. Distribusi Massa Berdasarkan Zonasi: Massa bangunan didistribusikan ke dalam tiga zona utama sesuai filosofi Tripusat Pendidikan, yaitu Alam Masyarakat (Rektorat, Fakultas, GSG), Alam Pendidikan (Pendidikan, *Learning Hub*), dan Alam Keluarga (Asrama, SC, Masjid, Kafetaria, Klinik).
3. Penerapan Teknik *Slippage*: Dilakukan teknik pergeseran massa secara horizontal dan vertikal untuk menciptakan celah spasial. Pergeseran ini bertujuan membuka akses pandangan (*sightline*) dan sirkulasi udara di antara massa bangunan, sekaligus menciptakan persepsi kedalaman ruang yang dinamis (Hidayat & Natalia, 2022).
4. Pembentukan *Social Node*: Celah atau *void* yang terbentuk dari hasil pergeseran (*slippage*) difungsikan sebagai titik kumpul interaksi sosial spontan bagi mahasiswa. Area ini dirancang secara sengaja untuk mereduksi sekat psikologis dan meningkatkan frekuensi pertemuan informal di luar jam akademik (Kurniawati, 2023).
5. Artikulasi dan Integrasi Lanskap: Langkah akhir melibatkan penambahan elemen lanskap dan vegetasi pada area non-terbangun. Penggunaan "lanskap empatik" ini bertujuan mendukung kesejahteraan psikologis pengguna serta memperkuat konektivitas fisik antar-zona melalui ruang terbuka hijau yang terintegrasi (Nurani et al., 2025).
6. Penerapan koridor aktif dengan lebar 3—5 meter: Bertindak sebagai jangkar kesadaran sosial, di mana dimensi tersebut melampaui standar sirkulasi minimal guna menciptakan ruang singgah yang mendukung interaksi spontan (Pratama, 2025). Dalam teori *Proxemics*, jarak ini memungkinkan terjadinya fase sosial-publik yang nyaman bagi pengguna untuk berhenti sejenak di sela-sela kesadaran gerak mereka tanpa mengganggu arus sirkulasi utama (Purnomo, 2023).

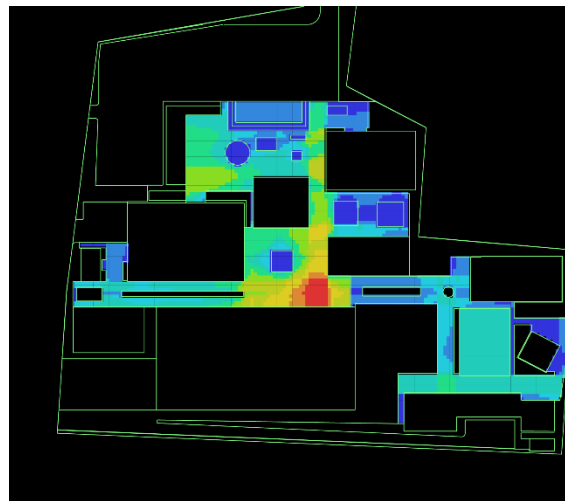
Melalui prosedur ini, massa bangunan tidak hanya berperan sebagai wadah aktivitas akademik, tetapi juga menjadi instrumen komunikasi visual dan sosial yang dinamis sesuai dengan parameter *Visual Permeability* dan *Spatial Capacity* yang telah ditetapkan.

3.5. Transformasi Gubahan Massa melalui Teknik Grid-Slippage

Tahap akhir dari proses perancangan ini adalah melakukan validasi empiris terhadap efektivitas ruang yang telah dihasilkan. Verifikasi dilakukan dengan simulasi *Visual Graph Analysis* (VGA) menggunakan parameter *Connectivity* untuk mengukur tingkat keterhubungan visual antar-zona, sebagaimana ditunjukkan pada **Gambar 6**.

Berdasarkan hasil simulasi *Visual Graph Analysis* (VGA) yang dipaparkan pada Figure 6, kinerja desain dapat diinterpretasikan melalui gradasi konektivitas visual yang merepresentasikan kualitas interaktivitas pada kawasan. Area dengan konektivitas tinggi, yang direpresentasikan oleh spektrum warna merah, teridentifikasi secara dominan pada poros koridor utama yang menghubungkan Alam Pendidikan dan Alam Masyarakat. Penetrasi warna hangat ini mengindikasikan bahwa poros tersebut memiliki nilai integrasi visual yang tinggi, sehingga sangat potensial dalam memicu terjadinya interaksi sosial spontan antar-pengguna kawasan (Hidayat & Natalia, 2022).

Lebih lanjut, distribusi konektivitas pada spektrum kuning hingga hijau tersebar secara merata di area laboratorium dan ruang kelas. Pola ini menunjukkan bahwa strategi transparansi visual yang diterapkan melalui teknik *slippage* berhasil menjaga keterhubungan ruang tanpa mengorbankan privasi aktivitas belajar yang memerlukan konsentrasi tinggi. Sebaliknya, area privat pada zona asrama (Alam Keluarga) didominasi oleh spektrum warna biru, yang mengonfirmasi bahwa zona ini memiliki tingkat paparan visual yang rendah. Rendahnya tingkat konektivitas visual pada area ini selaras dengan kebutuhan ketenangan dan privasi hunian, sesuai dengan prinsip *proxemics* yang membatasi gangguan visual pada ruang personal (Sari, 2022). Secara keseluruhan, hasil verifikasi ini menegaskan bahwa gubahan massa yang dihasilkan telah mencapai target interaktivitas spasial yang direncanakan, di mana ruang publik memiliki keterbukaan visual yang maksimal sementara area privat tetap terlindungi secara spasial melalui konfigurasi massa yang terukur.

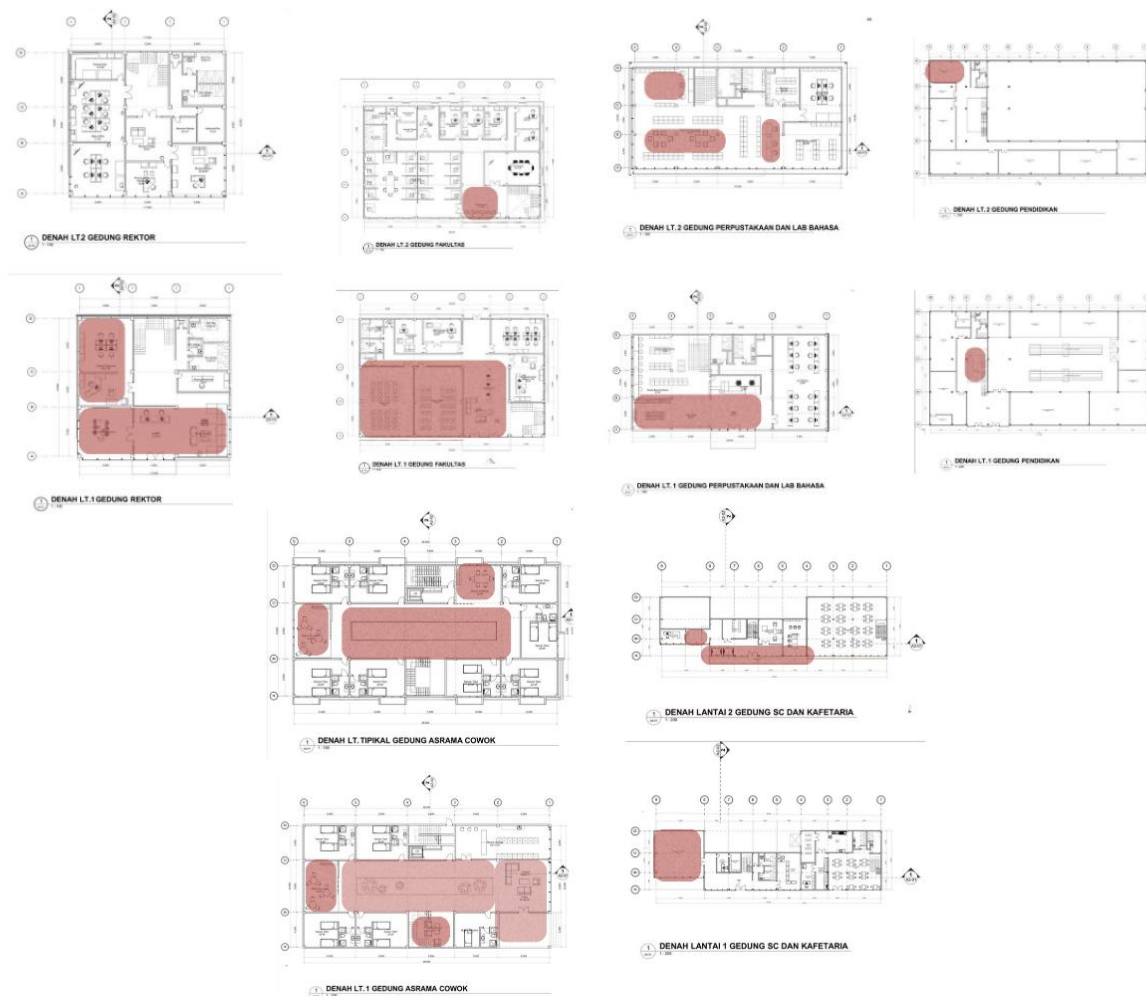


Gambar 6. Visual Graph Analysis (VGA) Simulation Showing Connectivity Levels Across Campus Zones

3.6. Organisasi Ruang dan Metrik Interaksi Spasial

Penyusunan organisasi ruang dilakukan dengan mengoptimalkan area sirkulasi agar tidak hanya berfungsi sebagai jalur perpindahan, tetapi juga sebagai ruang singgah. Penempatan social node didasarkan pada proporsi luasan yang disesuaikan dengan karakter tiap zona.

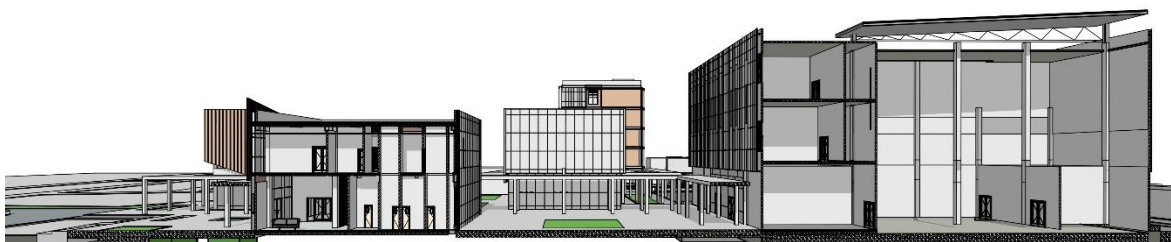
1. Alam Masyarakat (Rektorat): Luasan area publik pada lantai dasar dirancang cukup luas untuk menampung aliran tamu industri dan galeri. Estimasi alokasi ruang komunal di sini difokuskan pada area *foyer* utama guna menjamin kenyamanan jarak sosial (*proxemics*) tanpa mengganggu privasi area kerja di lantai atas
2. Alam Perguruan (Akademik): Pada zona ini, sirkulasi dirancang paling dinamis dengan pelebaran koridor yang signifikan (mencapai 3—5 meter) di titik-titik strategis. Penambahan luasan ini secara efektif menciptakan *social node* di depan laboratorium, yang diperkirakan menambah kapasitas interaksi sosial spontan mahasiswa hingga hampir sepertiga dari total luasan sirkulasi gedung.
3. Alam Keluarga (Asrama): Luasan interaksi pada hunian dirancang lebih proporsional dan efisien. Fokus utama adalah pada ketersediaan ruang komunal di setiap persimpangan sayap bangunan, yang menyediakan privasi lebih tinggi namun tetap memungkinkan pertemuan kelompok kecil secara intim.



Gambar 7. Rectorate Floor Plan and Faculty Floor Plan

3.7. Analisis Penampang Spasial dan Konektivitas Visual

Membuktikan klaim mengenai transparansi dan keterbacaan ruang, disusun sebuah penampang arsitektural yang memotong zona utama kawasan (Figure 10). Potongan ini memperlihatkan bagaimana koridor dan area transisi berfungsi sebagai pengikat antar-massa bangunan.



Gambar 8. Perspective Section Illustrating Spatial Transparency And Interactive Connectivity Between Zones

Analisis penampang pada Figure 8 membuktikan peran koridor sebagai pengikat massa yang menciptakan keterhubungan visual (visibility) antar-zona (Gehl & Svarre, 2023). Karakter rigid dan formal dari modul struktur industri diseimbangkan dengan fasad transparan untuk mengungkap aktivitas internal (visible learning) (Vartanian et al., 2023). Selain itu, celah spasial hasil teknik slippage menciptakan dinamika ruang luar yang memperkuat orientasi intuitif

pengguna, sesuai prinsip phenomenal transparency yang mereduksi sekat psikologis antar-ruang (Tan & Henderson, 2025).

4. KESIMPULAN

Penerapan konsep Spatial Interactive yang berbasis pada filosofi Tripusat dalam perancangan kampus vokasi perkeretaapian menunjukkan potensi signifikan dalam menciptakan tatanan ruang yang mampu menstimulasi interaksi sosial mahasiswa secara organik. Melalui integrasi teknik grid-slippage dan keterbukaan fasad, arsitektur tidak lagi sekadar berdiri sebagai wadah instruksional statis, melainkan bertransformasi menjadi stimulus fisik yang diindikasikan mampu mereduksi sekat psikologis antar-zona pendidikan. Hal ini menciptakan atmosfer akademik yang lebih cair, di mana batasan antara ranah masyarakat, pendidikan, dan keluarga menjadi lebih permeabel tanpa menghilangkan privasi fungsional masing-masing area.

Hasil simulasi Visual Graph Analysis (VGA) secara teoretis mengonfirmasi bahwa organisasi ruang dengan tingkat konektivitas visual (visibility) yang tinggi efektif dalam membentuk social node. Keberadaan titik-titik temu ini, yang didukung oleh penyediaan koridor aktif dengan dimensi sosial (3—5 meter), berpotensi besar memfasilitasi pengembangan soft skill kolaborasi mahasiswa melalui pertemuan-pertemuan spontan. Namun, sebagai sebuah kajian konseptual, analisis perilaku dalam penelitian ini masih terbatas pada simulasi digital dan pendekatan teoretis terhadap objek yang belum terbangun. Oleh karena itu, seluruh temuan ini diposisikan sebagai indikasi awal yang memberikan landasan bagi desain kampus vokasi yang lebih responsif terhadap perilaku. Diperlukan penelitian lanjutan melalui metode Post-Occupancy Evaluation (POE) di masa depan untuk memvalidasi secara empiris sejauh mana efektivitas ruang ini mampu memengaruhi dinamika sosial dan kesejahteraan psikologis mahasiswa secara akurat.

5. REFERENCES

- Arifin, Z., & Wijaya, T. (2024). Integrasi Laboratorium CBI Mekanik dan Simulasi PLC dalam Meningkatkan Kemampuan Diagnostik Mahasiswa Teknik Elektro Perkeretaapian. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 22(1), 78–92. (DOI is not available)
- Ellis, R. A., & Goodyear, P. (2021). *The Space-University: A Future of Digital and Physical Learning Environments*. Springer. (DOI is not available)
- Gehl, J., & Svarre, B. (2023). *How to Study Public Life: Methods in Urban Design*. Island Press. (DOI is not available)
- Gifford, R. (2023). *Environmental Psychology: Principles and Practice* (6th ed.). Optimal Books. (DOI is not available)
- Hidayat, A. R., & Natalia, T. W. (2022). Analisis Konektivitas Visual pada Ruang Publik Kampus Menggunakan DepthmapX. *Reka Karsa: Jurnal Arsitektur*, 10(2), 115–126. <https://doi.org/10.26760/rekakarsa.v10i2.115>
- Hidayat, A. R., & Setyowati, E. (2023). Penerapan Konsep Ruang Fleksibel dan Interaktif pada Perancangan Pusat Pendidikan Vokasi. *Reka Karsa: Jurnal Arsitektur*, 11(2). <https://doi.org/10.26760/rekakarsa.v11i2.123>
- Hillier, B., & Vaughan, L. (2023). The City as One Thing: Space Syntax as a Theory of Spatial Configuration. *Journal of Space Syntax*, 11(1). (DOI is not available)
- Khaeruman, K., et al. (2024). Analisis Kebutuhan Asesor dan Sertifikasi Kompetensi SDM dalam Mendukung Kinerja Operasional Perkeretaapian. *Jurnal Ekonomi dan Manajemen (JECO)*, 1(1), 107–117. (DOI is not available)

- Kurniawati, E. (2023). Setting Perilaku pada Ruang Komunal Kampus: Studi Kasus Interaksi Sosial Mahasiswa Vokasi. *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*, 12(1), 30–42. <https://doi.org/10.32315/jlbi.v12i1.04>
- Lefebvre, H. (2021). Produksi Ruang Sosial: Bagaimana Interaksi Fisik Membentuk Nilai Belajar di Lingkungan Akademik. *Jurnal Ruang*, 8(3), 200–215. (DOI is not available)
- Muthohar, S. (2021). Implementasi Konsep Tripusat Pendidikan Ki Hajar Dewantara dalam Membentuk Karakter Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 12(1), 54–68. <https://doi.org/10.21831/jpk.v12i1.37462>
- Nurani, F., et al. (2025). Lanskap Empatik: Integrasi Ruang Hijau pada Fasilitas Pendidikan Vokasi untuk Kesejahteraan Psikologis. *Jurnal Lanskap Indonesia*, 17(1), 10–24. (DOI is not available)
- Pitaloka, A., & Kurniawan, E. (2022). Penerapan Teori Arousal dalam Desain Interior Ruang Kelas untuk Meningkatkan Konsentrasi Belajar. *Jurnal Arsitektur ZONASI*, 5(2), 210–225. <https://doi.org/10.17509/jaz.v5i2.45612>
- Prahastiwi, E. D. (2020). Penguatan Karakter Kerja Mahasiswa Vokasi melalui Lingkungan Kampus. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 10(3), 245–256. <https://doi.org/10.21831/jpv.v10i3.32654>
- Pratama, M. A. (2025). Analisis Efisiensi Alur Kerja Fabrikasi dan Perawatan Bogie pada Workshop Perkeretaapian Modern. *Jurnal Vokasi Teknik Mesin*, 13(2), 104–115. (DOI is not available)
- Purnomo, H. (2023). Place-Making and Institutional Identity: Reimagining Vocational Campus Designs. *International Journal of Architectural Studies*, 11(2). (DOI is not available)
- Purwanto, E. (2021). Implementasi Ruang Personal pada Laboratorium Vokasi: Menyeimbangkan Kebutuhan Privasi dan Kolaborasi. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 10(2). (DOI is not available)
- Sari, R. K. (2023). Implementasi Teori Proxemics dan Territoriality pada Ruang Kolaborasi Kampus Vokasi di Indonesia. *Jurnal Arsitektur & Lingkungan Binaan (JALB)*, 7(2), 88–102. (DOI is not available)
- Sari, S. M. (2022). Studi Proxemics pada Ruang Komunal Mahasiswa: Pengaruh Jarak dan Orientasi terhadap Pola Interaksi Sosial. *Jurnal Arsitektur ARCADE*, 6(1), 45–53. <https://doi.org/10.31848/arcade.v6i1.1345>
- Sudira, P. (2021). Strategi Link and Match Pendidikan Vokasi Perkeretaapian menghadapi Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 11(1). <https://doi.org/10.21831/jpv.v11i1.38543>
- Sugiarta, I. M., et al. (2020). Implementasi Kebijakan Merdeka Belajar Berdasarkan Filosofi Ki Hadjar Dewantara. *Jurnal Penjaminan Mutu*, 6(01), 124–136. <https://doi.org/10.25078/jpm.v6i1.1245>
- Suharto, A., et al. (2023). Relevansi Konsep Tripusat Pendidikan Ki Hajar Dewantara dalam Lingkungan Binaan Pendidikan Masa Kini. *Jurnal Perspektif Arsitektur*, 18(1), 45–58. (DOI is not available)
- Susanto, D., & Wijaya, K. (2024). Branding Architecture: Strategi Pembentukan Identitas Visual pada Institusi Pendidikan Tinggi di Kawasan Urban Bandung. *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*. (DOI is not available)
- Tan, L., & Henderson, J. (2025). Transparency as Integrity: The Architecture of Truth in Technical Institutions. *International Journal of Vocational Design*. (DOI is not available)
- Vartanian, O., et al. (2023). The Influence of Ceiling Height and Curvature on Aesthetic Preference and Emotional Response. *Journal of Environmental Psychology*, 85, 101–115. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2023.101962>
- Wibawa, B. (2021). Tantangan Pendidikan Vokasi di Era Industri 4.0: Antara Keterampilan Teknis dan Karakter. *Jurnal Pendidikan Teknik dan Vokasional*, 7(1), 12–24. <https://doi.org/10.21831/jptv.v7i1.34567>
- Wibowo, A., & Saputra, D. (2024). Efektivitas Lab OCC Simulator dalam Meningkatkan Kesiapan Masinis dan Pengatur Perjalanan terhadap Skenario Kegagalan Sistem. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik*, 11(1), 45–59. (DOI is not available)
- Wibowo, T. (2023). Evaluasi Ergonomi dan Keselamatan Kerja pada Inspection Pit Workshop Perkeretaapian. *Jurnal Kesehatan dan Keselamatan Kerja Terapan*, 4(2), 15–28. (DOI is not available)
- Woolner, P., & Cardellino, P. (2024). The Respatialisation of Learning: Bridging Vocational and Academic Spaces in Modern Campus Design. *Journal of Learning Spaces*, 13(1), 12–28. (DOI is not available)