

STRATEGI SKALABILITAS DAN PENGEMBANGAN BIRO ARSITEKTUR SKALA KECIL MENUJU PROFESIONAL MELALUI PENGGUNAAN BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)

Ahmad Arifin Abrory Prima, Muhammad Gilang Nugroho, Ovilia Santari, Tony Hutagaol

Program Studi Magister Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

2520840310013@mhs.ulm.ac.id, 2520840310004@mhs.ulm.ac.id,

2520840320006@mhs.ulm.ac.id, 2520840310015@mhs.ulm.ac.id

ABSTRAK

Industri arsitektur global saat ini menghadapi transformasi digital melalui integrasi Building Information Modeling (BIM). Adopsi teknologi ini di Indonesia masih berada pada kisaran 30 hingga 40 persen, menciptakan kesenjangan digital yang mengancam daya saing biro arsitektur skala kecil. Biro-biro kecil sering menghadapi keterbatasan sumber daya finansial, manajerial, dan belum merumuskan model bisnis secara eksplisit. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran model bisnis dalam memfasilitasi skalabilitas biro arsitektur kecil dan merumuskan peta jalan (roadmap) strategis menuju biro profesional yang berkelanjutan dengan *Building Information Modelling* (BIM). Menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) dengan pendekatan kualitatif, penelitian ini mensintesis temuan dari berbagai literatur terkait. Hasil kajian menunjukkan bahwa skalabilitas dapat dicapai dengan mengubah model bisnis menjadi pengelola informasi bangunan yang terintegrasi melalui penguatan Modal Intelektual, yaitu Modal Manusia, Modal Struktural, dan Modal Relasional. Selain itu, dirumuskan peta jalan strategis dalam tiga tahapan bertahap untuk mengelola risiko investasi, mencakup pondasi digital dan kepatuhan regulasi, strukturisasi proses, hingga inovasi lanjutan untuk kepemimpinan pasar.

kata kunci: *Building Information Modeling (BIM)*, *Biro Arsitektur Skala Kecil*, *Skalabilitas*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri arsitektur global kini sedang menghadapi transformasi digital yang sangat cepat melalui integrasi Building Information Modeling (BIM) (Autodesk, 2023). Teknologi ini telah menjadi standar industri untuk integrasi desain, estimasi biaya, serta manajemen proyek yang efisien. Penerapan teknologi digital dalam sektor konstruksi dapat meningkatkan produktivitas sebesar 15 hingga 20 persen. Penerapan BIM juga terbukti mampu mengurangi kesalahan desain hingga 30 persen (Putri dan

Setiadi, 2023). Namun, data Kementerian PUPR menunjukkan bahwa adopsi BIM di Indonesia baru mencapai kisaran 30 hingga 40 persen. Kesenjangan digital ini menciptakan ancaman bagi daya saing biro arsitektur lokal, terutama dalam menghadapi persaingan global dan pasar bebas ASEAN

Sebagian besar layanan arsitektur di Indonesia diselenggarakan oleh biro berskala kecil dengan jumlah personel terbatas. Berdasarkan karakteristiknya, biro kecil memiliki struktur organisasi yang datar dan sangat bergantung pada figur pendiri (Mukhtar & Dwiyanto,

2024). Meskipun memiliki fleksibilitas tinggi, biro-biro ini sering menghadapi keterbatasan sumber daya finansial dan kapasitas manajerial. Kondisi tersebut membuat banyak biro arsitektur kecil sulit melakukan skalabilitas menuju organisasi yang lebih terstruktur dan berkelanjutan. Banyak biro kecil juga belum merumuskan model bisnis mereka secara eksplisit, sehingga keberlanjutan finansial mereka menjadi rapuh (Popeanu, 2025).

Pengembangan biro arsitektur skala kecil menuju biro profesional membutuhkan penguatan modal intelektual secara sistematis. Modal intelektual ini mencakup kapabilitas manusia, sistem struktural, serta jaringan relasional. Dalam konteks regulasi di Indonesia, Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2017 tentang Arsitek menetapkan bahwa praktik arsitek harus berasaskan profesionalitas dan integritas. Arsitek profesional didefinisikan sebagai pemegang Surat Tanda Registrasi Arsitek (STRA) yang bekerja sesuai dengan standar kinerja Arsitek. Peraturan Pemerintah Nomor 15 Tahun 2021 lebih lanjut menjelaskan standar kinerja tersebut sebagai tolok ukur yang menjamin efisiensi, efektivitas, dan syarat mutu hasil kerja.

Transformasi digital melalui penggunaan BIM merupakan pendorong utama bagi biro kecil untuk mencapai standar profesional tersebut. Penggunaan BIM tidak hanya sekedar investasi perangkat lunak, tetapi melibatkan perubahan budaya kerja dan redefinisi model bisnis. Strategi

pengembangan yang bertahap diperlukan agar biro kecil dapat mengelola risiko investasi teknologi secara optimal. Penelitian ini menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) untuk merumuskan strategi skalabilitas yang tepat bagi biro arsitektur kecil. Hasil kajian ini diharapkan menjadi rujukan konseptual bagi biro arsitektur kecil di Indonesia dalam mentransformasikan diri menjadi biro arsitektur profesional yang berkelanjutan

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana model bisnis mendukung skalabilitas biro arsitektur skala kecil melalui penggunaan BIM?
2. Bagaimana tahapan strategis transformasi biro arsitektur kecil menjadi biro profesional yang berkelanjutan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis peran model bisnis dalam memfasilitasi skalabilitas biro arsitektur kecil melalui integrasi teknologi BIM.
2. Merumuskan roadmap strategis transformasi biro arsitektur kecil menuju biro profesional yang berkelanjutan melalui sintesis literatur industri.

2. Metode Penelitian

2.1 Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode Systematic Literature Review (SLR). Pendekatan ini dipilih karena fokus utama penelitian adalah untuk memahami, membandingkan, dan mensintesis berbagai temuan konseptual terkait pengembangan biro arsitektur tanpa melakukan pengukuran fenomena secara kuantitatif. Penggunaan SLR memungkinkan peneliti untuk menarik kesimpulan yang kuat dari berbagai studi terdahulu mengenai strategi digital dan model bisnis

2.2 Lokasi / Konteks Penelitian

Penelitian ini tidak terikat pada satu lokasi fisik tertentu karena berbasis pada kajian literatur global dan nasional. Namun, konteks utama penelitian adalah biro arsitektur skala kecil di Indonesia sebagai negara berkembang. Pemilihan konteks ini didasarkan pada karakteristik biro kecil di Indonesia yang umumnya memiliki sumber daya terbatas namun sangat membutuhkan strategi skalabilitas yang realistis untuk menghadapi persaingan pasar bebas

2.3 Sumber Data

Sumber data penelitian adalah data sekunder yang diperoleh dari artikel jurnal, prosiding, buku, tesis/disertasi, dan laporan ilmiah lain yang membahas biro arsitektur skala kecil, model bisnis jasa arsitektur, BIM dan transformasi digital, profesionalisme arsitek, serta keberlanjutan biro. Pemilihan sumber didasarkan pada relevansi dengan topik, kualitas publikasi, dan kemitakhiran,

sehingga temuan yang dianalisis dapat memberikan dasar yang kuat untuk perumusan strategi.

2.4. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur sistematis dengan langkah langkah sebagai berikut:

Formulasi pertanyaan penelitian yang berfokus pada peran BIM dalam model bisnis dan roadmap transformasi.

- 1) Pencarian literatur menggunakan kata kunci spesifik seperti "BIM", "business models", "digital transformation", dan "architectural practice" pada basis data publikasi ilmiah.
- 2) Seleksi literatur berdasarkan kriteria inklusi yang meliputi relevansi topik, tahun publikasi terbaru (2020-2025), dan kualitas metodologi penelitian.
- 3) Pengumpulan teks lengkap literatur yang lolos seleksi untuk dianalisis lebih mendalam

2.5. Teknik Analisis Data

Data dianalisis menggunakan sintesis tematik (thematic synthesis). Proses ini melibatkan beberapa tahapan:

- Pembacaan mendalam terhadap literatur terpilih untuk memahami konsep inti.
- Pengelompokan temuan ke dalam tema-tema utama seperti tantangan teknis, penguatan modal intelektual, dan adaptasi model bisnis.
- Analisis komparatif antar literatur untuk mengidentifikasi kesenjangan atau kesamaan pola strategi yang berhasil diterapkan di berbagai konteks.

- Sintesis konseptual untuk menyusun hubungan antar konsep yang ditemukan guna merumuskan strategi pengembangan yang terintegrasi

2.6. Output Penelitian

Output dari penelitian ini adalah roadmap strategis dan perumusan strategi skalabilitas bagi biro arsitektur skala kecil menuju biro profesional yang berkelanjutan. Hasil ini disajikan dalam bentuk artikel ilmiah yang memadukan dimensi model bisnis, transformasi digital melalui BIM, dan penguatan profesionalisme sesuai regulasi di Indonesia. Output ini diharapkan menjadi rujukan konseptual bagi praktisi arsitek dalam mengelola transisi organisasi menuju praktik yang lebih terstruktur dan kompetitif

2.7. Diagram Penelitian



3. HASIL KAJIAN LITERATUR

Bab ini menyajikan hasil kajian literatur terkait klasifikasi biro arsitektur berdasarkan skala dan karakteristik, peran model bisnis dalam skalabilitas melalui *Building Information Modelling* (BIM), dan roadmap strategis transformasi menuju biro profesional berkelanjutan.

3.1. Klasifikasi Biro Arsitektur

Berdasarkan Skala dan Karakteristik

Berdasarkan tinjauan literatur manajemen kewirausahaan arsitektur dan regulasi teknis di Indonesia, biro arsitektur diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Biro Arsitektur Skala Kecil (Studio): Merujuk pada Peraturan Pemerintah Nomor 5 Tahun 2021, badan usaha jasa konsultansi konstruksi kualifikasi kecil wajib memiliki minimal satu Penanggung Jawab Badan Usaha (PJBU) dan satu Penanggung Jawab Teknis Badan Usaha (PJTBU) dengan sertifikat kompetensi minimal jenjang 7 atau Ahli Muda
2. Biro Arsitektur Skala Menengah (Office): Wajib berbentuk Badan Hukum Indonesia dengan personel PJTBU minimal jenjang 7 dan tambahan Penanggung Jawab Subklasifikasi (PJSKBU) minimal jenjang 7
3. Biro Arsitektur Skala Besar (Business): Wajib memiliki PJTBU dengan sertifikat kompetensi jenjang 9 (Ahli Utama) atau memiliki sertifikat ASEAN Architect

Menjadi biro "profesional" di Indonesia bukan sekadar soal ukuran organisasi, melainkan kepatuhan terhadap legalitas dan standar kinerja. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2017 dan PP Nomor 15 Tahun 2021, kriteria biro profesional adalah:

- Praktik arsitek harus dijalankan oleh Arsitek yang memiliki Surat Tanda Registrasi Arsitek (STRA) dan Lisensi untuk bertanggung jawab secara hukum atas pekerjaan pembangunan gedung.
- Biro profesional wajib memenuhi Standar Kinerja Arsitek yang

mencakup penyediaan dokumen gambar perancangan, rencana kerja, syarat teknis, serta perhitungan volume pekerjaan yang menjamin efisiensi dan mutu hasil kerja.

- Praktik harus beraskan profesionalitas, integritas, dan etika profesi yang dipantau oleh organisasi profesi

3.2. Peran Model Bisnis dalam Skalabilitas melalui BIM

Skalabilitas biro kecil dicapai dengan mengubah model bisnis dari sekadar penyedia jasa gambar menjadi pengelola informasi bangunan yang terintegrasi (BIM Business Value Creation).

Kajian Literatur menekankan pengembangan Modal Intelektual sebagai katalis utama:

1. Modal Manusia (Human Capital): Modal manusia mewakili motivasi dan kapabilitas staf untuk menjalankan pekerjaan produktif. Pilar ini merupakan penggerak utama dalam penciptaan nilai bisnis BIM bagi organisasi. Biro mengelola aspek ini melalui tiga peran utama yakni manajer IT, manajer puncak, dan karyawan. Manajer IT bertindak sebagai fasilitator perubahan yang membimbing tim dalam mengadopsi teknologi baru. Tingkat pendidikan, pengalaman kerja, dan kepuasan jabatan menentukan keberhasilan peran manajer tersebut. Manajer puncak berkontribusi melalui pengetahuan strategis tentang inovasi serta sikap terbuka terhadap perubahan. Mereka memperkuat

skalabilitas dengan menginspirasi tim dan mempromosikan kualitas kerja sama. Karyawan mendorong kemajuan melalui pelatihan rutin serta kesediaan untuk menerima metode kerja digital

2. Modal Struktural (Structural Capital): Modal struktural mencakup sistem, proses, serta alat fisik yang dimiliki oleh biro arsitektur. Aset ini bersifat eksplisit dan tetap ada meskipun staf meninggalkan tempat kerja. Biro memperkuat struktur ini melalui infrastruktur, rutinitas sistem, dan skema proses kerja. Infrastruktur melibatkan penyediaan perangkat keras, lisensi perangkat lunak BIM, serta jaringan komunikasi yang stabil. Pemeliharaan dan peningkatan fasilitas teknologi secara rutin menjamin keberlanjutan operasional. Sistem organisasi menyediakan kebijakan fleksibel dan lingkungan yang mendukung eksperimen ide baru. Skema proses mencakup pemberian insentif bagi inovator serta pengelolaan kegiatan riset dan pengembangan
3. Modal Relasional (Relationship Capital): Modal relasional mencakup jaringan sumber daya yang tercipta dari interaksi antar manusia. Kekuatan hubungan ini menyuplai pengetahuan baru untuk meningkatkan kemampuan inovasi biro. Struktur relasi tersebut meliputi hubungan internal, hubungan eksternal, kondisi lingkungan, serta reputasi kantor. Hubungan internal berfokus pada kelancaran arus

komunikasi, rasa percaya, dan budaya kerja partisipatif. Hubungan eksternal mengandalkan kemampuan interoperabilitas teknis, hukum, dan semantik dengan para mitra kerja. Faktor lingkungan mencakup dinamika pasar teknologi serta tuntutan dari sistem klien. Reputasi biro terbangun dari kualitas fungsional hasil desain BIM serta persepsi positif staf terhadap daya saing kantor

Pada konteks biro arsitektur berskala kecil, 3 Modal Intelektual ini dapat disederhanakan sebagai berikut:

1. Modal Manusia (Human Capital)
Modal manusia dianggap sebagai pilar paling esensial bagi biro kecil dalam adopsi BIM karena inovasi ini lebih didorong oleh orang dan pengetahuan daripada sekadar infrastruktur teknologi. Hal ini dapat dicapai melalui:
 - 1) Peran Ganda Pendiri: Pada biro kecil, figur pendiri (Top Manager) sering kali merangkap sebagai pemimpin strategis sekaligus praktisi teknis. Motivasi pendiri untuk tidak resisten terhadap perubahan dan kemampuannya menginspirasi tim sangat menentukan keberhasilan transformasi digital.
 - 2) IT Manager sebagai Fasilitator: Karena keterbatasan staf, peran "Manajer IT" sering kali dipegang oleh seorang champion BIM yang memiliki kompetensi teknis lebih

tinggi. Fokus utama untuk biro kecil adalah merekrut atau melatih individu yang memiliki pengalaman IT sebelumnya dan memastikan kepuasan kerja melalui keseimbangan kerja dan kehidupan (*work-life balance*) agar kreativitas tetap terjaga.

- 3) Strategi Pelatihan Bertahap: Biro kecil tidak mampu menyerap biaya transisi besar secara sekaligus seperti firma besar. Oleh karena itu, pengembangan modal manusia dilakukan melalui pelatihan rutin yang sensitif dan bertahap, membangun disiplin baru dalam lingkungan kerja digital tanpa membebani jam tagihan (*billable hours*) secara ekstrem.
2. Modal Struktural (*Structural Capital*)
Modal struktural pada biro kecil berfungsi untuk melembagakan pengetahuan agar tidak hilang saat staf meninggalkan kantor, mengingat biro kecil sangat rentan terhadap keluar-masuknya personel.
Fokus utama biro kecil adalah penyediaan perangkat keras dan lisensi perangkat lunak yang proporsional (misalnya penggunaan Revit LT) serta pemeliharaan jaringan yang stabil. Biro kecil perlu membangun "modal struktural" melalui pembuatan template gambar, perpustakaan (*library*) objek BIM internal, dan prosedur koordinasi standar. Ini memungkinkan skalabilitas, di mana biro dapat

menangani proyek yang lebih kompleks tanpa menambah biaya operasional secara linear. Biro kecil diuntungkan oleh struktur organisasi yang datar, sehingga mereka dapat menerapkan sistem kebijakan yang lebih fleksibel untuk bereksperimen dengan ide-ide inovatif atau perangkat lunak baru tanpa birokrasi yang rumit.

3. Modal Relasional (*Relationship Capital*)

Modal relasional membantu biro kecil mengatasi keterbatasan sumber daya internal dengan memanfaatkan jejaring eksternal berupa:

- 1) Kolaborasi berbasis kepercayaan, keunggulan biro kecil adalah kedekatan emosional dengan klien. Dalam lingkungan BIM, modal ini dikembangkan melalui komunikasi yang transparan dan penggunaan *Common Data Environment (CDE)* sederhana untuk berbagi informasi secara real-time dengan klien dan kontraktor.
- 2) Meminjam kapabilitas melalui jejaring, biro kecil dapat "meminjam" atau mengakuisisi kemampuan teknologi yang tidak mereka miliki melalui kerjasama dengan vendor IT, komunitas akademik, atau menjadi *knowledge broker* dalam ekosistem konstruksi.
- 3) Secara internal, biro kecil harus memupuk budaya kerja sama tim yang erat di mana ide-ide dari setiap individu dihargai. Aliran

komunikasi yang lancar dan pengurangan sikap menghindari ketidakpastian (uncertainty avoidance) sangat krusial agar seluruh tim merasa memiliki proses transformasi BIM tersebut

Berdasarkan *Strategic Business Model* (SBM), biro arsitektur kecil disarankan untuk memprioritaskan area fokus inti sebagai berikut:

- 1) Fokus Utama (Prioritas Tinggi): Memperkuat motivasi pendiri, memastikan kompetensi pengelola BIM, menyediakan infrastruktur dasar (perangkat lunak/jaringan), dan membangun komunikasi internal yang efisien.
- 2) Langkah Menengah: Mulai membangun reputasi melalui kualitas output desain BIM yang akurat dan memastikan interoperabilitas teknis dengan mitra kerja eksternal.
- 3) Langkah Jangka Panjang: Melibatkan diri dalam sistem regulasi pemerintah terkait BIM dan membangun kemitraan riset dengan universitas untuk inovasi berkelanjutan

3.3. Roadmap Strategis

Pengembangan Biro Arsitektur Kecil Menuju Profesional

Berdasarkan kajian literatur, berikut adalah Roadmap Strategis Pengembangan Biro Arsitektur Kecil Menuju Profesional. Roadmap ini dirancang secara bertahap untuk mengelola risiko investasi teknologi dan perubahan budaya organisasi.

- 1) Tahap 1, Fondasi Digital dan Kepatuhan Regulasi (Tahun 0 hingga 1)

Fokus utama pada tahap ini adalah membangun infrastruktur dasar dan menyelaraskan personil dengan standar legal di Indonesia dengan penjabaran sebagai berikut:

- Pemimpin biro harus merumuskan visi strategis untuk meminimalkan resistensi terhadap perubahan. Biro perlu mengidentifikasi atau melatih seorang ahli BIM yang bertindak sebagai fasilitator teknis bagi staf lainnya
- Implementasi perangkat lunak BIM versi ringan (seperti Revit LT) dan penggunaan platform cloud gratis untuk kolaborasi dokumen awal.
- Memastikan seluruh Arsitek memiliki Surat Tanda Registrasi Arsitek (STRA). Alur kerja mulai disesuaikan dengan Standar Kinerja Arsitek yang mencakup penyediaan dokumen gambar perencanaan dan rencana kerja yang sistematis.

Target dari tahap ini adalah efisiensi dokumentasi proyek dan pengurangan kesalahan gambar manual.

- 2) Tahap 2: Strukturisasi Proses dan Diferensiasi Bisnis (Tahun 1 hingga 3)
- Pada tahap ini, biro beralih dari praktik ad-hoc menuju organisasi yang lebih terstruktur dengan model bisnis yang jelas.

- Penguatan Modal Struktural (SC), dengan membangun perpustakaan objek BIM internal (BIM Library) dan Prosedur Operasi Standar (SOP) untuk koordinasi digital. Hal ini penting agar pengetahuan tetap tersimpan dalam sistem meskipun terjadi pergantian staf.
- Integrasi platform profesional, mulai menggunakan platform kolaborasi profesional seperti Common Data Environment (CDE) untuk berbagi model secara real-time dengan mitra eksternal
- Transformasi Model Bisnis: Menerapkan kerangka kerja seperti 6W Framework untuk menstabilkan keuangan dan menstrukturkan proses internal. Biro mulai mengintegrasikan teknologi AR/VR dalam presentasi untuk meningkatkan daya tawar saat tender/penawaran.

Target dari tahap ini adalah peningkatan kolaborasi lintas disiplin dan penguatan citra biro di mata klien.

3) Tahap 3: Inovasi Lanjut dan Kepemimpinan Pasar (Tahun 3 hingga 5)

Tahap akhir bertujuan mencapai standar biro profesional yang memiliki keunggulan kompetitif di tingkat regional maupun global melalui:

- Mengintegrasikan alat Kecerdasan Buatan (AI) untuk generative design guna mempercepat opsi perancangan

bagi klien. Penerapan IoT untuk pemantauan lokasi proyek secara real-time dan pengelolaan data seumur hidup bangunan (BIM 7D)

- Mengembangkan wawasan *buildability* dan *desain ability* untuk bersaing dalam pasar bebas ASEAN. Arsitek senior didorong untuk mencapai sertifikasi ASEAN Architect guna memperluas jangkauan layanan ke luar negeri.
- Manajemen Pengetahuan (KC) dengan mengeksplorasi pengetahuan yang terkumpul untuk menciptakan nilai bisnis baru yang unik dan mempertahankan keberlanjutan organisasi jangka panjang.

Target dari tahap ini adalah reputasi internasional, efisiensi operasional yang sangat tinggi, dan kepatuhan penuh pada standar digital global.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian literatur, skalabilitas biro arsitektur skala kecil melalui integrasi Building Information Modeling (BIM) tidak semata-mata bergantung pada investasi perangkat lunak, melainkan menuntut transformasi model bisnis secara utuh. Transformasi ini digerakkan oleh penguatan modal intelektual yang mencakup modal manusia, modal struktural, dan modal relasional. Penguatan modal manusia berfokus pada peran strategis figur pendiri dan fasilitasi manajer IT dalam membangun budaya kerja digital melalui metode pelatihan yang bertahap. Modal struktural berfungsi melembagakan pengetahuan agar tidak hilang saat

terjadi pergantian personel, yang dicapai melalui standarisasi template gambar, perpustakaan objek BIM, serta penyediaan infrastruktur yang proporsional. Sementara itu, modal relasional mengoptimalkan jejaring eksternal untuk mengakuisisi kapabilitas teknologi dan membangun kolaborasi internal yang transparan. Untuk mengimplementasikan transformasi tersebut dan memitigasi risiko investasi teknologi, biro arsitektur perlu menjalankan peta jalan strategis dalam tiga tahapan. Tahap pertama (tahun 0-1) berfokus pada pembangunan pondasi digital dasar dan kepatuhan regulasi, termasuk memastikan pemenuhan Surat Tanda Registrasi Arsitek (STRA) dan Standar Kinerja Arsitek. Selanjutnya, biro memasuki tahap kedua (tahun 1-3) yang menitikberatkan pada strukturisasi proses dan diferensiasi bisnis melalui penerapan Prosedur Operasi Standar (SOP) dan penggunaan Common Data Environment (CDE). Pada tahap akhir (tahun 3-5), biro diarahkan pada inovasi lanjutan dan kepemimpinan pasar melalui integrasi Kecerdasan Buatan (AI), Internet of Things (IoT), serta pencapaian sertifikasi ASEAN Architect. Pendekatan terstruktur ini akan membawa biro berskala kecil bertransformasi menjadi biro arsitektur profesional yang berdaya saing secara regional dan berkelanjutan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Autodesk. (2023). *The state of design and make: Digital transformation in AEC industry*. Autodesk Industry Report.
- David, F. R. (2011). *Strategic management: Concepts and cases*. Pearson Education.
- Deloitte. (2023). *Digital transformation in architecture, engineering, and construction (AEC)*. Deloitte Insights.
- McKinsey & Company. (2022). *The next normal in construction: Digitalization as a growth driver*. McKinsey Insights.
- Mukhtar, M., & Dwiyanto, A. (2024). *Identifikasi Kebutuhan Ruang Kerja di Kantor Sewa Bisnis Pemula Biro Arsitektur*. *Nature: National Academic Journal of Architecture*, 11(1).
- Pearce, J. A., & Robinson, R. B. (2013). *Strategic management: Formulation, implementation, and control*. McGraw-Hill.
- Popeanu, A.-L. (2025). *Business models in architectural entrepreneurship: An interdisciplinary journey towards financial sustainability for entrepreneurial organisations in architecture, design, and the creative industries* (Doctoral thesis). Ion Mincu University of Architecture and Urban Planning.
- Putri, J. F., & Setiadi, A. (2025). *Strategi transformasi digital arsitek kontemporer berdasarkan model bisnis (2020–2024)*. *KOLABORASI: Jurnal Arsitektur*, 5(2), 163–174.
- Republik Indonesia. (2017). *Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2017 tentang Arsitek*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Pemerintah Nomor 5 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Pemerintah Nomor 15 Tahun 2021*

tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2017 tentang Arsitek. Jakarta: Sekretariat Negara.

- Shahrudin, S., Ramly, M. K. A., Rahman, R. A., & Ahmed, S. (2025). Exploring individual functional competency in organisational building information modelling environments: Architects' experiences and perspectives. *Journal of Construction in Developing Countries*, 30(Supp. 2), 193–216.
- Sulistyanto, I. (2010). Peran arsitek profesional dalam penguasaan build ability dan design ability sebagai competitive advantage menghadapi perdagangan bebas ASEAN. *Jurnal Teknik Arsitektur UTP*, 5(1), 1–20.