E-ISSN: 3025-0994
Halaman 4912-4923
Volume 4 Nomor 4 Tahun 2026

# Analisis Pengaruh Penerapan Building Information Modeling (BIM) terhadap Produktivitas Proyek Konstruksi menggunakan Pendekatan Structural Equation Modeling (SEM)

**Filzah Nur Wahidah[1], Kristina Sembiring[2], Hikma Dewita[3], Sempurna Bangun[4]**

[1,2,3,4] Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tama Jagakarsa
e-mail: : [1]filzahwahidah96587@gmail.com, [2]kristinasembiring70@gmail.com, [3]dewitahikma@gmail.com, [4]sempurnabangun76@gmail.com

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat penerapan *Building Information Modeling* (BIM), tingkat produktivitas proyek konstruksi, serta pengaruh penerapan BIM terhadap produktivitas proyek konstruksi. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian eksplanatori. Data primer diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada tenaga profesional yang memiliki pengalaman menggunakan BIM pada proyek konstruksi dengan teknik purposive sampling. Jumlah responden yang dianalisis sebanyak 150 orang. Analisis data dilakukan menggunakan metode *Partial Least Squares–Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) dengan bantuan perangkat lunak SmartPLS 4, melalui pengujian validitas dan reliabilitas, evaluasi outer model, inner model, serta pengujian hipotesis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat penerapan BIM dan produktivitas proyek konstruksi berada pada kategori baik. Hasil analisis SEM juga menunjukkan bahwa penerapan BIM berpengaruh positif dan signifikan terhadap produktivitas proyek konstruksi. Penerapan BIM mampu meningkatkan integrasi informasi, koordinasi antar pemangku kepentingan, visualisasi pekerjaan, pengendalian proyek, efisiensi penggunaan sumber daya, akurasi informasi, serta mendukung proses pengambilan keputusan. Peningkatan tersebut berdampak pada efisiensi waktu dan biaya, efektivitas penggunaan sumber daya, peningkatan kualitas hasil pekerjaan, serta pengurangan pekerjaan ulang (*rework*). Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan BIM tidak hanya mendukung proses perencanaan dan pelaksanaan konstruksi, tetapi juga meningkatkan efektivitas pengelolaan proyek secara menyeluruh. Dengan demikian, penerapan BIM dapat menjadi salah satu strategi yang efektif dalam meningkatkan produktivitas proyek konstruksi sekaligus mendorong transformasi digital pada industri konstruksi di Indonesia.

**Kata Kunci:** Building Information Modeling (BIM), Produktivitas Proyek Konstruksi, Partial Least Squares–Structural Equation Modeling (PLS-SEM).

**Abstract**

*This study aims to analyze the level of Building Information Modeling (BIM) implementation, the level of construction project productivity, and the impact of BIM implementation on construction project productivity. A quantitative, explanatory research approach was employed. Primary data were collected via questionnaires distributed to professionals with experience using BIM in construction projects, utilizing a purposive sampling technique. A total of 150 respondents were included in the analysis. Data were analyzed using the Partial Least Squares–Structural Equation Modeling (PLS-SEM) method with the support of SmartPLS 4 software, encompassing validity and reliability testing, evaluation of the outer and inner models, and hypothesis testing. The results indicate that both the level of BIM implementation and construction project productivity fall into the "good" category. The SEM analysis further reveals that BIM implementation has a positive and significant impact on construction project productivity. The application of BIM enhances information integration, coordination among stakeholders, work visualization, project control, resource efficiency, and information accuracy, while also supporting the decision-making process. These improvements lead to greater time and cost efficiency, more effective resource utilization, higher quality of work, and a reduction in rework. This demonstrates that the use of BIM not only supports construction planning and execution but also enhances the overall effectiveness of project management. Consequently, the implementation of BIM serves as an effective strategy for boosting construction project productivity while simultaneously driving the digital transformation of the construction industry in Indonesia.*

**Keywords :** Building Information Modeling (BIM), Construction Project Productivity, Partial Least Squares–Structural Equation Modeling (PLS-SEM).

## LATAR BELAKANG

Industri konstruksi merupakan salah satu sektor strategis yang berperan penting dalam mendukung pembangunan infrastruktur sekaligus mendorong pertumbuhan ekonomi nasional. Perkembangan pembangunan jalan, jembatan, gedung, kawasan industri, dan berbagai infrastruktur publik menunjukkan bahwa sektor konstruksi memiliki kontribusi yang semakin besar terhadap aktivitas pembangunan di Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), kontribusi sektor konstruksi terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) Indonesia terus mengalami peningkatan, yaitu sebesar 9,63% pada Triwulan II 2024, meningkat menjadi 10,06% pada Triwulan III 2024, dan mencapai 10,43% pada Triwulan IV 2024. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan pelaksanaan proyek konstruksi menjadi salah satu faktor penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi nasional.

Produktivitas proyek konstruksi menjadi salah satu indikator penting dalam menentukan keberhasilan pelaksanaan proyek di tengah meningkatnya kompleksitas pekerjaan konstruksi. Produktivitas mencerminkan kemampuan proyek menghasilkan *output* secara optimal melalui pemanfaatan sumber daya yang efektif dan efisien sehingga berdampak pada kualitas pekerjaan, ketepatan waktu, serta daya saing perusahaan. Untuk

meningkatkan produktivitas tersebut, sektor konstruksi terus mengembangkan transformasi digital melalui konsep *Construction 4.0*. Pemerintah Indonesia melalui *Roadmap Making Indonesia 4.0* dan arah kebijakan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) mendorong pemanfaatan teknologi digital, salah satunya *Building Information Modeling* (BIM), sebagai strategi untuk meningkatkan efisiensi, koordinasi, dan produktivitas proyek konstruksi. Selain mampu mengintegrasikan seluruh informasi proyek ke dalam model digital, BIM juga terbukti mendukung pengendalian biaya, waktu, dan kualitas proyek sehingga menjadi salah satu teknologi utama dalam pengembangan industri konstruksi modern.

Implementasi *Building Information Modeling* (BIM) di Indonesia masih menghadapi berbagai kendala sehingga tingkat penerapannya belum merata pada setiap perusahaan konstruksi. Keterbatasan kompetensi sumber daya manusia, tingginya biaya investasi, belum optimalnya standar operasional, serta resistensi terhadap perubahan metode kerja menjadi beberapa faktor yang memengaruhi keberhasilan implementasi BIM. Selain itu, kesiapan organisasi, kesiapan teknologi, dan kemampuan pengguna dalam mengoperasikan sistem BIM juga menentukan keberhasilan penerapannya pada proyek konstruksi.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan BIM memberikan dampak positif terhadap berbagai aspek kinerja proyek konstruksi. Santoso et al. (2023) membuktikan bahwa BIM 5D mampu meningkatkan pengendalian biaya proyek. Aritonang (2024) menunjukkan bahwa BIM 4D meningkatkan efektivitas manajemen konstruksi melalui pengendalian jadwal proyek, sedangkan Sundara et al. (2024) menyimpulkan bahwa BIM mampu meningkatkan koordinasi pekerjaan, efisiensi pelaksanaan, dan meminimalkan kesalahan dalam proyek konstruksi. Akan tetapi, penelitian-penelitian tersebut masih berfokus pada aspek biaya, penjadwalan, maupun efektivitas manajemen proyek sehingga belum secara khusus menjelaskan pengaruh penerapan BIM terhadap produktivitas proyek konstruksi menggunakan pendekatan *Structural Equation Modeling* (SEM).

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh penerapan *Building Information Modeling* (BIM) terhadap produktivitas proyek konstruksi menggunakan pendekatan *Structural Equation Modeling* (SEM). Metode SEM dipilih karena mampu menganalisis hubungan antarvariabel laten secara simultan sehingga memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan implementasi BIM dalam meningkatkan produktivitas proyek konstruksi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti empiris sekaligus menjadi masukan bagi perusahaan konstruksi dalam mengoptimalkan penerapan BIM guna meningkatkan produktivitas proyek.

Adapun hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

$H_0$: Penerapan *Building Information Modeling* (BIM) tidak berpengaruh secara signifikan terhadap produktivitas proyek konstruksi.

$H_1$: Penerapan *Building Information Modeling* (BIM) berpengaruh secara signifikan terhadap produktivitas proyek konstruksi.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan karakteristik eksplanatori untuk menganalisis pengaruh penerapan Building Information Modeling (BIM) terhadap

produktivitas proyek konstruksi. Data primer diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada 150 tenaga profesional konstruksi, meliputi manajer proyek, site engineer, BIM engineer, BIM coordinator, quantity surveyor, pelaksana lapangan, dan tenaga profesional lainnya yang memiliki pengalaman menggunakan BIM. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik purposive sampling berdasarkan pengalaman menggunakan BIM minimal pada satu proyek, keterlibatan dalam jabatan teknis atau manajerial, serta pemahaman terhadap proses penggunaan BIM. Sementara itu, data sekunder diperoleh melalui studi literatur dari jurnal ilmiah, buku, standar industri, dan penelitian terdahulu.

Penelitian ini menggunakan dua variabel, yaitu penerapan BIM (X) dan produktivitas proyek konstruksi (Y), yang diukur menggunakan skala Likert 1-5 melalui kuesioner tertutup. Pengujian instrumen dilakukan melalui loading factor, Average Variance Extracted (AVE), Composite Reliability (CR), dan Cronbach's Alpha untuk menilai validitas dan reliabilitas. Selanjutnya, data dianalisis menggunakan Structural Equation Modeling (SEM), dengan analisis deskriptif berupa rata-rata, frekuensi, persentase, dan standar deviasi. Evaluasi model struktural dilakukan berdasarkan koefisien jalur (path coefficient), t-statistic, p-value, dan koefisien determinasi ($R^2$). Pengujian hipotesis ditentukan berdasarkan nilai t-statistic dan p-value untuk mengetahui signifikansi pengaruh penerapan BIM terhadap produktivitas proyek konstruksi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Responden

**Tabel 1. Karakteristik Responden Penelitian**

| Karakteristik | Kategori | Frekuensi | Persentase |
|---|---|---|---|
| Jenis Kelamin | Laki-laki | 118 | 78,67% |
| | Perempuan | 32 | 21,33% |
| | Jumlah | 150 | 100,00% |
| Usia | ≤25 tahun | 22 | 14,67% |
| | 26–35 tahun | 60 | 40,00% |
| | 36–45 tahun | 53 | 35,33% |
| | >45 tahun | 15 | 10,00% |
| | Jumlah | 150 | 100,00% |
| Pendidikan Terakhir | SMA/SMK sederajat | 16 | 10,67% |
| | Diploma | 21 | 14,00% |
| | D4/S1 | 72 | 48,00% |
| | S2 | 37 | 24,67% |
| | S3 | 4 | 2,67% |
| | Jumlah | 150 | 100,00% |
| Jabatan | BIM coordinator | 31 | 20,67% |
| | BIM engineer | 29 | 19,33% |
| | BIM manager | 15 | 10,00% |
| | Konsultan pengawas | 11 | 7,33% |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Konsultan perencana | 9 | 6,00% |
| | Manajer proyek | 29 | 19,33% |
| | Pelaksana lapangan | 6 | 4,00% |
| | Quantity surveyor | 13 | 8,67% |
| | Site engineer | 7 | 4,67% |
| | Jumlah | 150 | 100,00% |
| Pengalaman Kerja | Kurang dari 2 tahun | 16 | 10,67% |
| | 2–5 tahun | 64 | 42,67% |
| | 6–10 tahun | 46 | 30,67% |
| | Lebih dari 10 tahun | 24 | 16,00% |
| | Jumlah | 150 | 100,00% |
| Pengalaman Menggunakan BIM | Kurang dari 1 tahun | 46 | 30,67% |
| | 1–3 tahun | 55 | 36,67% |
| | 4–6 tahun | 35 | 23,33% |
| | Lebih dari 6 tahun | 14 | 9,33% |
| | Jumlah | 150 | 100,00% |
| Jenis Perusahaan | Instansi pemerintah | 13 | 8,67% |
| | Konsultan pengawas | 16 | 10,67% |
| | Konsultan perencana | 28 | 18,67% |
| | Kontraktor | 70 | 46,67% |
| | Pemilik proyek | 10 | 6,67% |
| | Perusahaan pengembang | 13 | 8,67% |
| | Jumlah | 150 | 100,00% |
| Jenis Proyek* | Jembatan | 49 | 32,67% |
| | Bangunan industri | 47 | 31,33% |
| | Rumah sakit | 46 | 30,67% |
| | Infrastruktur transportasi | 45 | 30,00% |
| | Infrastruktur sumber daya air | 43 | 28,67% |
| | Gedung tempat tinggal | 42 | 28,00% |
| | Gedung perkantoran | 40 | 26,67% |
| | Jalan dan jalan tol | 38 | 25,33% |
| | Hotel atau pusat perbelanjaan | 28 | 18,67% |
| | Jumlah pilihan | 378 | 252,00% |
| Dimensi BIM* | BIM 4D (integrasi jadwal proyek) | 64 | 42,67% |
| | BIM 7D (pengelolaan fasilitas) | 61 | 40,67% |
| | BIM 6D (analisis keberlanjutan) | 57 | 38,00% |
| | BIM 3D (pemodelan visual) | 53 | 35,33% |
| | BIM 5D (integrasi biaya proyek) | 51 | 34,00% |
| | Jumlah pilihan | 286 | 190,67% |

Berdasarkan tabel 1, penelitian ini melibatkan 150 responden yang memiliki latar belakang beragam dalam industri konstruksi dan penerapan Building Information Modeling (BIM). Mayoritas responden berjenis kelamin laki-laki sebanyak 118 orang (78,67%), berada

pada rentang usia 26–35 tahun sebanyak 60 orang (40,00%), serta memiliki pendidikan terakhir D4/S1 sebanyak 72 orang (48,00%). Berdasarkan jabatan, responden didominasi oleh BIM coordinator sebanyak 31 orang (20,67%). Dari segi pengalaman kerja, sebagian besar responden memiliki pengalaman selama 2–5 tahun sebanyak 64 orang (42,67%), sedangkan pengalaman menggunakan BIM paling banyak berada pada rentang 1–3 tahun sebanyak 55 orang (36,67%). Berdasarkan jenis perusahaan, mayoritas responden bekerja pada perusahaan kontraktor sebanyak 70 orang (46,67%). Sementara itu, jenis proyek yang paling banyak dipilih adalah proyek jembatan sebanyak 49 pilihan (32,67%), sedangkan dimensi BIM yang paling banyak digunakan adalah BIM 4D atau integrasi jadwal proyek sebanyak 64 pilihan (42,67%). Dengan demikian, karakteristik tersebut menunjukkan bahwa responden memiliki latar belakang, pengalaman, dan keterlibatan yang relevan untuk memberikan penilaian mengenai penerapan BIM serta pengaruhnya terhadap produktivitas proyek konstruksi.

## Analisis Statistik Deskriptif

**Tabel 2. Hasil Analisis Statistik Deskriptif Variabel Penelitian**

| Statistik Deskriptif | Penerapan BIM (X) | Produktivitas Proyek Konstruksi (Y) |
|---|---|---|
| Jumlah Responden | 150 | 150 |
| Mean | 3,487 | 3,468 |
| Standard Deviation | 0,728 | 0,707 |
| Minimum | 1,429 | 1,545 |
| Maksimum | 4,857 | 4,909 |

Berdasarkan tabel 2, variabel penerapan BIM memiliki nilai rata-rata sebesar 3,487 dengan simpangan baku 0,728, nilai minimum 1,429, dan maksimum 4,857. Sementara itu, variabel produktivitas proyek konstruksi memiliki nilai rata-rata sebesar 3,468 dengan simpangan baku 0,707, nilai minimum 1,545, dan maksimum 4,909. Kedua variabel dianalisis berdasarkan 150 responden. Nilai rata-rata penerapan BIM yang sedikit lebih tinggi dibandingkan produktivitas proyek konstruksi menunjukkan bahwa secara deskriptif penilaian responden terhadap penerapan BIM relatif lebih tinggi. Selain itu, nilai simpangan baku kedua variabel menunjukkan tingkat penyebaran data yang relatif berdekatan. Hasil ini memberikan gambaran awal mengenai kecenderungan penilaian responden terhadap penerapan BIM dan produktivitas proyek konstruksi sebelum dilakukan analisis lebih lanjut.

## Evaluasi Model Pengukuran (*Outer Model*)

**Tabel 3. Hasil Uji Validitas Berdasarkan Nilai Outer Loading**

| Variabel | Indikator | *Outer Loading* | Keterangan |
|---|---|---|---|
| Penerapan | X1 | 0,678 | Valid |
| BIM | X2 | 0,715 | Valid |

| | | | |
|---|---|---|---|
| (X) | X3 | 0,726 | Valid |
| | X4 | 0,781 | Valid |
| | X5 | 0,742 | Valid |
| | X6 | 0,777 | Valid |
| | X7 | 0,766 | Valid |
| | X8 | 0,704 | Valid |
| | X9 | 0,693 | Valid |
| | X10 | 0,748 | Valid |
| | X11 | 0,703 | Valid |
| | X12 | 0,741 | Valid |
| | X13 | 0,707 | Valid |
| | X14 | 0,795 | Valid |
| Produktivitas proyek konstruksi (Y) | Y1 | 0,741 | Valid |
| | Y2 | 0,782 | Valid |
| | Y3 | 0,711 | Valid |
| | Y4 | 0,743 | Valid |
| | Y5 | 0,695 | Valid |
| | Y6 | 0,668 | Valid |
| | Y7 | 0,728 | Valid |
| | Y8 | 0,752 | Valid |
| | Y9 | 0,741 | Valid |
| | Y10 | 0,647 | Valid |
| | Y11 | 0,648 | Valid |

Berdasarkan tabel 3, seluruh indikator pada variabel penerapan BIM (X) dan produktivitas proyek konstruksi (Y) memiliki nilai di atas 0,60. Nilai outer loading variabel penerapan BIM berkisar antara 0,678–0,795, sedangkan variabel produktivitas proyek konstruksi berkisar antara 0,647–0,782. Dengan demikian, seluruh indikator dinyatakan valid karena telah memenuhi kriteria nilai outer loading yang digunakan, sehingga dapat dipertahankan dan digunakan untuk analisis selanjutnya.

**Tabel 4. Hasil Uji Validitas Berdasarkan Average Variance Extracted (AVE)**

| Variabel | AVE | Kriteria | Keterangan |
|---|---|---|---|
| Penerapan BIM (X) | 0,540 | >0,500 | Valid |
| Produktivitas proyek konstruksi (Y) | 0,512 | >0,500 | Valid |

Berdasarkan tabel 4, variabel penerapan BIM (X) memperoleh nilai AVE sebesar 0,540, sedangkan variabel produktivitas proyek konstruksi (Y) memperoleh nilai sebesar 0,512. Kedua variabel tersebut memiliki nilai AVE lebih besar dari 0,500, sehingga telah memenuhi kriteria validitas konvergen (convergent validity). Dengan demikian, masing-masing variabel mampu menjelaskan lebih dari 50% varians indikatornya dan dinyatakan memenuhi kriteria validitas konvergen untuk digunakan dalam analisis selanjutnya.

**Tabel 5. Hasil Uji Reliabilitas Variabel Penelitian**

| Variabel | *Cronbach's Alpha* | rho_A | *Composite Reliability* | Keterangan |
|---|---|---|---|---|
| Penerapan BIM (X) | 0,934 | 0,937 | 0,943 | Reliabel |
| Produktivitas proyek konstruksi (Y) | 0,904 | 0,907 | 0,920 | Reliabel |

Berdasarkan table 5, variabel penerapan BIM (X) memperoleh nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,934, rho_A sebesar 0,937, dan Composite Reliability sebesar 0,943. Sementara itu, variabel produktivitas proyek konstruksi (Y) memperoleh nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,904, rho_A sebesar 0,907, dan Composite Reliability sebesar 0,920. Seluruh nilai pengujian pada kedua variabel menunjukkan angka di atas 0,70, sehingga telah memenuhi kriteria reliabilitas. Dengan demikian, seluruh variabel penelitian dinyatakan reliabel dan memiliki konsistensi internal yang baik, sehingga instrumen penelitian layak digunakan untuk analisis lebih lanjut.

## Evaluasi Model Struktural (*Inner Model*)

**Tabel 6. Hasil Uji Koefisien Determinasi (R-Square)**

| Variabel Endogen | R Square | R Square Adjusted |
|---|---|---|
| Produktivitas proyek konstruksi (Y) | 0,337 | 0,333 |

Berdasarkan tabel 6, variabel Produktivitas Proyek Konstruksi (Y) memperoleh nilai R-Square sebesar 0,337 dan R-Square Adjusted sebesar 0,333. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan Building Information Modeling (BIM) mampu menjelaskan variasi produktivitas proyek konstruksi sebesar 33,7%, sedangkan sisanya sebesar 66,3% dipengaruhi oleh faktor lain di luar model penelitian. Dengan demikian, model penelitian memiliki kemampuan penjelasan sebesar 33,7% terhadap variabel produktivitas proyek konstruksi.

## Uji Hipotesis

**Tabel 7. Hasil Uji Koefisien Jalur (Path Coefficient)**

| Hubungan Antarvariabel | *Original Sample* | *Sample Mean* | STDEV | *T-statistic* | *P-value* | Keterangan |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Penerapan BIM (X) → Produktivitas proyek konstruksi (Y) | 0,581 | 0,591 | 0,053 | 10,863 | 0,000 | Positif dan signifikan |

Berdasarkan tabel 7, hubungan antara penerapan Building Information Modeling (BIM) dan produktivitas proyek konstruksi menunjukkan nilai original sample sebesar 0,581,

yang berarti memiliki arah pengaruh positif. Nilai T-statistic sebesar 10,863 lebih besar dari 1,96 dan P-value sebesar 0,000 lebih kecil dari 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan BIM berpengaruh positif dan signifikan terhadap produktivitas proyek konstruksi. Dengan demikian, semakin baik penerapan BIM, semakin tinggi pula produktivitas proyek konstruksi, sehingga $H_1$ dinyatakan diterima.

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Building Information Modeling (BIM) berpengaruh positif dan signifikan terhadap produktivitas proyek konstruksi. Hal ini dibuktikan melalui nilai koefisien jalur sebesar 0,581, t-statistic sebesar 10,863, dan p-value sebesar 0,000. Nilai tersebut menunjukkan bahwa semakin baik penerapan BIM, semakin tinggi produktivitas proyek konstruksi. Sementara itu, nilai R Square sebesar 0,337 menunjukkan bahwa BIM mampu menjelaskan variasi produktivitas sebesar 33,70%, sedangkan 66,30% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain, seperti kompetensi tenaga kerja, kepemimpinan, metode pelaksanaan, ketersediaan material, dan dukungan organisasi.

Secara deskriptif, penerapan BIM memperoleh nilai rata-rata 3,487, sedangkan produktivitas proyek mencapai 3,468. Keduanya termasuk kategori tinggi dan menunjukkan kecenderungan bahwa penerapan BIM yang baik sejalan dengan peningkatan produktivitas. Pengaruh tersebut terjadi karena BIM mengintegrasikan informasi proyek sehingga koordinasi, komunikasi, dan pengendalian pekerjaan menjadi lebih terstruktur. Wang dan Chen (2023) menjelaskan bahwa integrasi BIM dengan manajemen proyek memungkinkan pemanfaatan informasi sepanjang siklus hidup proyek. Selain itu, visualisasi tiga dimensi membantu mengidentifikasi potensi benturan antarelemen sebelum pekerjaan dilaksanakan, sebagaimana dijelaskan oleh Teo et al. (2022). Kemampuan tersebut dapat mengurangi kesalahan, pembongkaran, dan pekerjaan ulang (rework).

Penerapan BIM juga memperkuat kolaborasi antara arsitek, insinyur, kontraktor, konsultan, dan pemilik proyek melalui penggunaan model informasi bersama. Sampaio et al. (2022) menyatakan bahwa BIM mendukung kolaborasi, koordinasi, dan integrasi dalam proses perancangan struktur. Dalam penerapannya, BIM 4D menjadi dimensi yang paling banyak digunakan oleh responden, yaitu 64 orang (42,67%), karena menghubungkan model bangunan dengan jadwal proyek untuk membantu simulasi urutan pekerjaan dan pengendalian waktu. Sementara itu, BIM 5D digunakan oleh 51 responden (34,00%) untuk mengintegrasikan informasi biaya dan memperbarui estimasi anggaran. Raza et al. (2023) menjelaskan bahwa BIM dapat mendukung berbagai aspek manajemen proyek, termasuk ruang lingkup, waktu, biaya, kualitas, sumber daya, komunikasi, dan risiko.

Selain integrasi dan visualisasi, akurasi informasi menjadi faktor penting dalam meningkatkan efektivitas penggunaan material, tenaga kerja, dan peralatan. Ma et al. (2023) menjelaskan bahwa pemanfaatan BIM secara efektif dapat diperkuat melalui penggunaan informasi untuk mendukung analisis bisnis dan pengelolaan proyek. Informasi yang terintegrasi juga membantu pengambilan keputusan menjadi lebih cepat dan tepat karena permasalahan dapat dievaluasi sebelum tindakan dilaksanakan. Hal ini sejalan dengan El Asri et al. (2023), yang menyatakan bahwa BIM yang didukung pengetahuan proyek mampu

meningkatkan kualitas pengambilan keputusan melalui penyediaan informasi yang relevan dan terorganisasi.

Hasil penelitian ini turut diperkuat oleh sejumlah penelitian terdahulu. Aris et al. (2024) menemukan bahwa BIM, sistem manajemen proyek, dan kolaborasi berbasis cloud berpengaruh positif terhadap efisiensi proyek konstruksi. Chen et al. (2024) menunjukkan bahwa kompetensi personel BIM meningkatkan kinerja proyek melalui koordinasi, kualitas pekerjaan, dan pemanfaatan teknologi. Sementara itu, Latupeirissa dan Arrang (2024) menegaskan bahwa keberhasilan BIM dipengaruhi oleh kesiapan teknologi, organisasi, sumber daya manusia, dan kolaborasi. Pratama dan Marzuki (2023) juga menemukan bahwa implementasi BIM meningkatkan koordinasi, komunikasi, dan efisiensi pelaksanaan, meskipun masih menghadapi kendala kesiapan sumber daya manusia dan organisasi.

Selanjutnya, Rohmat et al. (2025) menunjukkan bahwa BIM berpengaruh positif terhadap kerja sama tim dan produktivitas kinerja. Peningkatan tersebut berkaitan dengan kemampuan setiap pihak dalam berbagi informasi, memperbarui model, dan menindaklanjuti permasalahan secara bersama. Bigwanto et al. (2024) menjelaskan bahwa produktivitas proyek dapat dinilai melalui efisiensi waktu, efisiensi biaya, efektivitas penggunaan sumber daya, kualitas pekerjaan, dan pengurangan rework. Kelima indikator tersebut dapat didukung melalui penerapan BIM, baik dalam perencanaan, koordinasi, pengendalian maupun evaluasi pekerjaan.

Dengan demikian, penerapan BIM merupakan strategi penting dalam meningkatkan produktivitas proyek konstruksi, terutama melalui integrasi informasi, visualisasi, kolaborasi, pengendalian jadwal dan biaya, serta peningkatan akurasi pengelolaan sumber daya. Namun, kontribusi BIM sebesar 33,70% menunjukkan bahwa peningkatan produktivitas juga membutuhkan dukungan kompetensi sumber daya manusia, kesiapan organisasi, tata kelola proyek, dan komunikasi antarpihak. Oleh karena itu, BIM tidak cukup diterapkan sebagai alat pemodelan atau pemenuhan persyaratan administratif, tetapi perlu diintegrasikan secara optimal ke dalam seluruh proses manajemen proyek agar manfaatnya terhadap produktivitas dapat tercapai.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan Building Information Modeling (BIM) pada proyek konstruksi berada dalam kategori tinggi dan mampu mendukung integrasi informasi, koordinasi, pengendalian proyek, serta efisiensi sumber daya. Produktivitas proyek yang menerapkan BIM juga tergolong tinggi, ditunjukkan melalui peningkatan efisiensi waktu dan biaya, optimalisasi tenaga kerja dan material, serta pengurangan pekerjaan ulang. Selain itu, penerapan BIM berpengaruh positif dan signifikan terhadap produktivitas proyek konstruksi. Semakin optimal penerapan BIM, semakin tinggi produktivitas proyek dalam mencapai sasaran waktu, biaya, dan mutu.

## DAFTAR PUSTAKA

Abumoeilak, L., Alquraidi, A., Alzarooni, A. & Beheiry, S. 2023. Critical Success Factors For Building Information Modeling Implementation As A Sustainable Construction Practice In The UAE. Buildings, 13(6): 1406. Https://Doi.Org/10.3390/Buildings13061406

Aris, K., Tumanggor, B., Octaviansyah, A., Putro, H. & Dewi, K. 2024. The Effect Of Project Management System Implementation, BIM Technology, And Cloud Collaboration On Construction Project Efficiency In Riau. *West Science Interdisciplinary Studies*, 2(8): 1591–1602

Aritonang, S.T.A. 2024. Analisis Implementasi Teknologi Building Information Modeling (BIM) 4D Dalam Peningkatan Efektivitas Manajemen Konstruksi. Skripsi Tidak Diterbitkan. Jakarta: Universitas Kristen Indonesia

Badan Pusat Statistik. 2025. Indikator Konstruksi Triwulan IV-2024. *Badan Pusat Statistik*, (Online), (Https://Www.Bps.Go.Id/Assets/Publication/2025/03/27/9bae1d4a4dd0b3cd7fb31ffd/Indikator-Konstruksi--Triwulan-Iv-2024.Html, Diakses 27 Maret 2025)

Bigwanto, A., Widayati, N., Wibowo, M.A. & Sari, E.M. 2024. Key Performance Indicators (KPI) To Measure Effectiveness Of Lean Construction In Indonesian Project. *Sustainability*, 16(15): 6461

Caglayan, S. & Ozorhon, B. 2023. Determining Building Information Modeling Effectiveness. Automation In Construction, 151: 104861. Https://Doi.Org/10.1016/J.Autcon.2023.104861

Chen, Y., Gacheri, H.F. & Sun, G. 2024. Empirical Investigation Of Building Information Modelling (BIM) Staff's Impact On Construction Project Performance: Evidence In Kenya. *Frontiers In Built Environment*, 10: 1441604

El Asri, H., Retbi, A. & Bennani, S. 2023. Knowledge-Enabled Building Information Modelling: A Framework For Improved Decision-Making. *International Journal Of Professional Business Review*, 8(6)

Latupeirissa, J.E. & Arrang, H. 2024. Sustainability Factors Of Building Information Modeling (BIM) For A Successful Construction Project Management Life Cycle In Indonesia. *Journal Of Building Pathology And Rehabilitation*, 9(1): 26

Latupeirissa, J.E. & Arrang, H. 2024. Sustainability Factors Of Building Information Modeling (BIM) For A Successful Construction Project Management Life Cycle In Indonesia. Journal Of Building Pathology And Rehabilitation, 9(1): 26. Https://Doi.Org/10.1007/S41024-023-00376-1

Ma, X., Li, X., Yuan, H., Huang, Z. & Zhang, T. 2023. Justifying The Effective Use Of Building Information Modelling (BIM) With Business Intelligence. *Buildings*, 13(1): 87

Pratama, A. & Marzuki, P.F. 2024. Kajian Implementasi Building Information Modeling (BIM) Di Indonesia Berdasarkan Perspektif Pelaksana Konstruksi (Studi Kasus: Proyek Kontraktor BUMN). *Jurnal Teknik Sipil*, 30(2): 277–296

Raza, M.S., Tayeh, B.A., Aisheh, Y.I.A. & Maglad, A.M. 2023. Potential Features Of Building Information Modeling (BIM) For Application Of Project Management Knowledge Areas In The Construction Industry. *Heliyon*, 9(9)

Rohmat, A., Nugraha, E., Patra, O. & Suryana, H. 2025. Pengaruh Kompetensi Karyawan Dan Teknologi BIM Terhadap Kerja Sama Tim Serta Dampaknya Terhadap Produktivitas Kinerja Karyawan. *Journal Of Syntax Literate*, 10(8)

Sampaio, A.Z., Sequeira, P., Gomes, A.M. & Sanchez-Lite, A. 2022. BIM Methodology In Structural Design: A Practical Case Of Collaboration, Coordination, And Integration. *Buildings*, 13(1): 31

Santoso, I.S., Suroso, A. & Amin, M. 2023. Pengaruh Tingkat Penerapan BIM 5D Terhadap Kinerja Biaya Proyek Konstruksi. *Konstruksia*, 14(2): 83–92

Sundara, D.M., Tiorivaldi, T. & Sodri, A. 2024. Optimalisasi Kinerja Proyek Konstruksi Bangunan Gedung Melalui Building Information Modelling. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur*, 10(2): 66–74

Tanne, Y.A., Rivana, D., Ramadan, R. & Farhani, S. 2025. BIM For Efficiency And Sustainability In Construction: A Case Study In Indonesia. Discover Civil Engineering, 2: 79. Https://Doi.Org/10.1007/S44290-025-00228-6

Teo, Y.H., Yap, J.H., An, H., Yu, S.C.M., Zhang, L., Chang, J. & Cheong, K.H. 2022. Enhancing The MEP Coordination Process With BIM Technology And Management Strategies. *Sensors*, 22(13): 4936

Wang, T. & Chen, H.M. 2023. Integration Of Building Information Modeling And Project Management In Construction Project Life Cycle. *Automation In Construction*, 150: 104832