

TESIS

**EVALUASI EFISIENSI PROYEK GEDUNG BERBASIS
BUILDING INFORMATION MODELING
MENGUNAKAN *DATA ENVELOPMENT ANALYSIS***



YOHANES ANDITYA PUTERA HENDRAWAN

No. Mhs : 215118880

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2026**



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL

PERSETUJUAN TESIS

Nama : Yohanes Anditya Putera Hendrawan
Nomor Mahasiswa : 215118880/MTS
Konsentrasi : Manajemen Konstruksi
Judul Tesis : Evaluasi Efisiensi Proyek Gedung Berbasis *Building Information Modeling* Menggunakan *Data Envelopment Analysis*

Nama Dosen
Dr. Ir. Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.T.,
IPM, ASEAN Eng.

Tanggal

Tanda Tangan

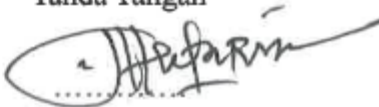
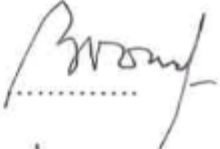
22/1/26 

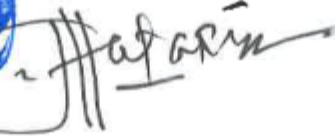


FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL

PENGESAHAN TESIS

Nama : Yohanes Anditya Putera Hendrawan
Nomor Mahasiswa : 215118880/MTS
Konsentrasi : Manajemen Konstruksi
Judul Tesis : Evaluasi Efisiensi Proyek Gedung Berbasis *Building Information Modeling* Menggunakan *Data Envelopment Analysis*

No.	Nama Dosen	Tanggal	Tanda Tangan
1	Dr. Ir. Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.	27/01/26	
2	Prof. Dr. Ir. Imam Basuki, M.T., IPU., ASEAN Eng.	27/01/26	
3	Dr. -Ing. Ir. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M. Eng.	27.01.2026	

Ketua Program Studi

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Dr. Ir. Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis dengan judul :

EVALUASI EFISIENSI PROYEK GEDUNG BERBASIS *BUILDING*
INFORMATION MODELING MENGGUNAKAN *DATA ENVELOPMENT*
ANALYSIS

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian, maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan orang lain dinyatakan secara tertulis dalam tugas akhir ini. Apabila terbukti di kemudian hari bahwa tugas akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 27 Januari 2026

Yang membuat pernyataan



Yohanes Anditya Putera Hendarawan

INTISARI

Permasalahan utama dalam proyek konstruksi gedung masih berkaitan dengan rendahnya efisiensi pengelolaan proyek yang ditinjau dari aspek waktu, biaya, dan mutu. Seiring dengan perkembangan teknologi konstruksi, Building Information Modeling (BIM) diterapkan sebagai pendekatan digital terintegrasi yang diharapkan mampu meningkatkan koordinasi, visualisasi, serta pengendalian proyek secara lebih efektif. Namun demikian, tingkat efisiensi proyek gedung yang menerapkan BIM masih menunjukkan variasi, sehingga diperlukan metode evaluasi yang objektif dan komprehensif.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat efisiensi relatif proyek gedung berbasis BIM di Daerah Istimewa Yogyakarta dengan menggunakan metode Data Envelopment Analysis (DEA) model CCR dan BCC berorientasi input. Variabel input yang digunakan meliputi biaya konstruksi aktual, durasi pelaksanaan proyek, dan tingkat penerapan BIM, sedangkan variabel output terdiri dari kinerja waktu, kinerja biaya, dan kinerja mutu proyek. Objek penelitian meliputi 12 proyek gedung yang menerapkan BIM pada tahap pelaksanaan konstruksi selama periode 2020–2025, yang dianalisis sebagai Decision Making Unit (DMU).

Hasil analisis DEA menunjukkan bahwa berdasarkan model CCR terdapat empat proyek yang tergolong efisien secara teknis total, sementara delapan proyek lainnya masih belum efisien. Pada model BCC, jumlah proyek yang efisien meningkat menjadi enam proyek, yang mengindikasikan bahwa sebagian besar inefisiensi dipengaruhi oleh faktor skala proyek. Analisis efisiensi skala menunjukkan bahwa proyek yang efisien secara optimal juga berperan sebagai benchmark bagi proyek lain yang belum efisien. Selain itu, proyek dengan tingkat penerapan BIM yang lebih tinggi, khususnya BIM 4D, cenderung memiliki tingkat efisiensi yang lebih baik dibandingkan proyek yang hanya menerapkan BIM 3D.

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan BIM berpengaruh terhadap efisiensi proyek gedung, namun pemanfaatannya belum sepenuhnya optimal pada seluruh proyek. Oleh karena itu, diperlukan penyesuaian skala proyek, optimalisasi penggunaan BIM, serta pengendalian biaya dan waktu yang lebih terintegrasi guna meningkatkan efisiensi proyek konstruksi gedung. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi akademik dalam pengembangan kajian manajemen konstruksi serta menjadi referensi praktis bagi pelaku industri dalam meningkatkan kinerja proyek berbasis BIM.

Kata kunci : efisiensi proyek, *Building Information Modeling*, *Data Envelopment Analysis*, proyek gedung

ABSTRACT

The construction industry continues to face persistent challenges related to low project efficiency, particularly in terms of time, cost, and quality performance. The implementation of Building Information Modeling (BIM) has been promoted as an integrated digital approach capable of improving coordination, visualization, and project control. However, despite its increasing adoption, the efficiency level of BIM-based building projects remains varied, necessitating an objective and systematic evaluation method.

This study aims to evaluate the relative efficiency of BIM-based building construction projects in the Special Region of Yogyakarta using Data Envelopment Analysis (DEA) with input-oriented CCR and BCC models. The input variables consist of actual construction cost, project duration, and the level of BIM implementation, while the output variables include time performance, cost performance, and quality performance. The research objects comprise 12 building construction projects implemented between 2020 and 2025, each treated as a Decision Making Unit (DMU).

The results of the DEA analysis indicate that, based on the CCR model, four projects are technically efficient, while the remaining eight projects are identified as inefficient. Under the BCC model, the number of technically efficient projects increases to six, suggesting that inefficiency in most projects is primarily influenced by scale inefficiency rather than purely technical factors. Scale efficiency analysis further reveals that projects operating at an optimal scale also function as efficiency benchmarks for other projects. In addition, projects with higher levels of BIM implementation, particularly BIM 4D, tend to demonstrate better efficiency performance compared to projects implementing only BIM 3D.

This study concludes that BIM implementation has a positive influence on building project efficiency; however, its utilization has not yet been fully optimized across all projects. Therefore, improvements in project scale planning, enhanced BIM utilization, and more integrated control of time and cost are required to achieve optimal project efficiency. The findings of this research are expected to contribute academically to construction management studies and practically to industry stakeholders seeking to improve the performance of BIM-based construction projects.

Keywords: project efficiency, Building Information Modeling, Data Envelopment Analysis, building projects

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul **“Evaluasi Efisiensi Proyek Gedung Berbasis *Building Information Modeling* Menggunakan *Data Envelopment Analysis*”**. Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik Sipil pada Program Studi Magister Teknik Sipil, Program Pascasarjana Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penyusunan tesis ini dilaksanakan sebagai bentuk kontribusi akademik dalam bidang manajemen konstruksi, khususnya dalam kajian efisiensi proyek gedung yang menerapkan Building Information Modeling (BIM). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran objektif mengenai tingkat efisiensi proyek konstruksi gedung serta menjadi bahan evaluasi dan referensi bagi praktisi maupun akademisi dalam upaya meningkatkan kinerja proyek dari aspek waktu, biaya, dan mutu.

Dalam proses penyusunan tesis ini, penulis menyadari bahwa keberhasilan penyelesaian tesis tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Istri tercinta (Anastasia Sekar Widowatiningrum), Bapak dan Ibu yang memberi motivasi untuk melanjutkan studi dan tak henti-hentinya selalu memberikan dukungan serta doa untuk kelancaran studi dan penyelesaian tesis ini.

2. Ibu **Dr. Ir. Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.** selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta sekaligus dosen pembimbing tesis yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan, serta kesempatan yang sangat berharga sehingga tesis ini bisa selesai.
3. Bapak **Prof. Dr. Ir. Imam Basuki, M.T., IPU., ASEAN Eng.** dan Ibu **Dr.-Ing. Ir. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.** selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, kritik, dan masukan yang konstruktif demi penyempurnaan tesis ini.
4. Seluruh dosen Program Studi Magister Teknik Sipil, Program Pascasarjana Universitas Atma Jaya Yogyakarta, atas ilmu pengetahuan dan pengalaman yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
5. Pihak perusahaan, manajer proyek, serta seluruh responden yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan data serta informasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini.
6. Istri tercinta (Anastasia Sekar Widowatiningrum) yang tak henti-hentinya selalu memberikan dukungan dan doa untuk kelancaran studi dan penyelesaian tesis ini.
7. Kedua orang tua yang memberi motivasi untuk melanjutkan studi dan doa sehingga tesis ini bisa selesai.
8. Sahabat, dan rekan-rekan seperjuangan yang telah memberikan dukungan, doa, dan semangat kepada penulis selama menempuh studi dan menyelesaikan tesis ini.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk pengembangan penelitian selanjutnya. Semoga tesis ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang manajemen konstruksi dan penerapan BIM pada proyek gedung.

Yogyakarta, 27 Januari 2026

Penulis

Yohanes Anditya Putera Hendarawan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iv
INTISARI.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 8
2.1 Proyek Konstruksi Gedung.....	8
2.2 Manajemen Konstruksi.....	10
2.3 Building Information Modeling.....	10
2.4 Efisiensi Proyek Konstruksi.....	13
2.5 Data Envelopment Analysis (DEA).....	15

2.6 Penelitian Terdahulu.....	15
2.7 Kerangka Pemikiran.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1 Jenis Penelitian.....	19
3.2 Data Envelopment Analysis.....	19
3.3 Objek Penelitian.....	20
3.4 Variabel Penelitian.....	20
3.5 Pengumpulan Data.....	22
3.6 Metode Analisis Data.....	24
3.6.1 Tahapan Penelitian.....	25
3.6.2 Diagram Alir Penelitian.....	27
3.6.3 Kebaruan Penelitian.....	30
3.6.4 Hipotesis Penelitian.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian.....	33
4.2 Data Input dan Output DEA.....	33
4.2.1 Klasifikasi Berdasarkan Jabatan Proyek.....	34
4.2.2 Klasifikasi Berdasarkan Waktu Kerja.....	34
4.3 Analisis Hasil Kuesioner.....	35
4.3.1 Data Input dan Output DEA.....	37
4.3.2 Hasil Analisis Model DEA CCR.....	39
4.3.3 Hasil Analisis Model DEA BCC.....	41
4.3.4 Analisis Efisiensi Skala Proyek.....	43
4.3.5 Klasifikasi Proyek Berdasarkan Tingkat Efisiensi.....	46
4.3.6 Analisis Pengaruh Tingkat Penerapan BIM terhadap Efisiensi Proyek....	48
4.4 Pengujian Hipotesis.....	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Keterbatasan Penelitian.....	55
5.3 Saran.....	55

DAFTAR PUSTAKA.....	58
LAMPIRAN.....	60

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Daftar Proyek di Yogyakarta yang Menerapkan BIM.....	3
Tabel 2. Penelitian Terdahulu.....	16
Tabel 3. Variabel Input dan Output dalam Penelitian.....	21
Tabel 4. Tabel Operasional Variabel.....	23
Tabel 5. Klasifikasi Responden Berdasarkan Jabatan Proyek.....	34
Tabel 6. Klasifikasi Responden Berdasarkan Waktu Kerja.....	35
Tabel 7. Tabel Rekap Rata-Rata Kuesioner.....	35
Tabel 8. Tabel Konversi Indeks dalam Persentase.....	36
Tabel 9. Tabel Kualifikasi BIM.....	38
Tabel 10. Tabel Variabel Olah DEA.....	39
Tabel 11. Hasil Analisis Efisiensi Proyek Menggunakan DEA Model CCR...	40
Tabel 12. Hasil Analisis Efisiensi Proyek Menggunakan DEA Model BCC...	42
Tabel 13. Analisis Efisiensi Skala Proyek.....	45
Tabel 14. Klasifikasi Proyek Berdasarkan Tingkat Efisiensi.....	47
Tabel 15. Distribusi Proyek Berdasarkan Tingkat Penerapan BIM.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Construction Management Triangle.....	14
Gambar 2. Perbandingan Jumlah Proyek Efisien Model DEA.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuesioner Penelitian.....	60
Lampiran 2. Rekapitulasi Data Kuesioner.....	63
Lampiran 3. Data Input dan Output Proyek (DMU).....	64
Lampiran 4. Hasil Perhitungan DEA Model CCR.....	64
Lampiran 5. Hasil Perhitungan DEA Model BCC.....	64