

Deteksi Resiko Finansial Dan Kontrol Perilaku Dalam Implementasi *Building Information Modeling* (BIM)

Wika Harisa Putri¹, Nindyo Cahyo Kresnanto²

¹ Prodi Akuntansi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Janabadra, Yogyakarta,
email:wikaharisa@janabadra.ac.id

² Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Janabadra, Yogyakarta

ABSTRACT

Building Information Modeling (BIM) in the construction world in Indonesia is still growing. It needs empirical evidence to be studied further so that the benefits offered by BIM can reach optimally. This research uses a theoretical framework taken from the Technology Acceptance Model and combines several factors found in prior studies. Additionally, we are considered to involve essential variables such as financial risk and individual risk such as behavioural control. The urgency of this research from a management accounting perspective especially is to look at opportunities in more detail. The application of BIM ensures benefits in the form of cost efficiency and higher financial benefits compared to conventional methods by studying the phenomena of personal behaviour involved. In the implementation of BIM, mitigation of BIM implementation failures can be carried out early and become essential information for making investment decisions on BIM adoption in construction companies in Indonesia. Using multiple regression quantitative methods and interaction effects by MRA, the research found that the perceived ease of use and perceived usefulness variables affected intention to use BIM. However, from the moderating predictor variables, none has been proven to moderate the influence between the two independent variables on the dependent variable.

Keywords: behavioral control; BIM; financial risk; TAM

ABSTRAK

Penggunaan *Building Information Modeling* (BIM) dalam dunia konstruksi di Indonesia masih terus berkembang dan secara empiris perlu dikaji lebih lanjut agar manfaat yang ditawarkan oleh BIM dapat dirasakan dan diperoleh secara optimal. Dengan kerangka teoritis yang diambil dari *Technology Acceptance Model* dan dipadukan dengan beberapa faktor yang ditemukan dalam berbagai penelitian terdahulu yang dianggap penting seperti resiko finansial dan resiko individual berupa kontrol perilaku, penelitian ini dimaksudkan untuk melakukan pengujian empiris atas implementasi BIM pada sektor konstruksi di Indonesia. Urgensi penelitian ini dari sudut pandang ilmu akuntansi manajemen terutama adalah untuk melihat peluang secara lebih detail, apakah penerapan BIM benar-benar akan membawa manfaat berupa efisiensi biaya dan keuntungan finansial yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan metode konvensional, dengan cara mempelajari fenomena perilaku personal yang terlibat dalam implementasi BIM, sehingga mitigasi terhadap kegagalan implementasi BIM dapat dilakukan lebih awal dan menjadi bagian dari informasi penting untuk pengambilan keputusan investasi adopsi BIM pada perusahaan konstruksi di Indonesia. Dengan menggunakan metode kuantitatif regresi berganda dan melibatkan efek interaksi, ditemukan bahwa variabel persepsi kemudahan dan persepsi kemanfaatan berpengaruh terhadap minat menggunakan BIM. Namun dari variabel prediktor pemoderasi, tidak satupun yang terbukti mampu memoderasi pengaruh antara kedua variabel independen terhadap variabel dependennya.

Kata kunci: BIM; kontrol perilaku ; resiko finansial; TAM

PENDAHULUAN

Industri konstruksi saat ini tidak dapat lepas dari *Building Information Modeling* (BIM) sebagai alat bantu untuk mengelola proyek secara efisien dan menjadi bagian dari transformasi digital di sektor konstruksi (Ahmed & Kassem, 2018; Lam et al., 2017; Yuan et al., 2019a). Banyak perusahaan arsitektur, teknik dan konstruksi (AEC) telah melaporkan keunggulan kompetitif yang signifikan setelah implementasi BIM (Abbasnejad et al., 2020; Azhar & Asce, 2011; Lai & Lee, 2020). *Building Information Modeling* (BIM) adalah teknologi yang menghasilkan dan mengelola data konstruksi selama siklus hidupnya dengan menyediakan sistem integritas

dalam model digital dari keseluruhan desain dan konstruksi. BIM dapat mengoordinasikan proses secara digital dari tahap pra-konstruksi hingga tahap konstruksi (Eastman et al., n.d.; Xu et al., 2014). Dalam konteks Indonesia, BIM mengalami adopsi yang masif sejak BUMN dan Kementerian Pekerjaan Umum & Perumahan Rakyat Republik Indonesia mempromosikan penggunaannya dalam pekerjaan konstruksi.

Dalam konteks perilaku, mengadopsi BIM sebagai kebutuhan organisasi bergantung pada bagaimana mereka mempromosikan BIM sebagai cara yang lebih baik untuk menyelesaikan pencapaian kerja mereka (Yuan et al., 2019b). Transformasi digital telah

mendorong pendekatan iklim organisasi dalam konteks teknologi. BIM telah menjadi pengetahuan umum di industri konstruksi untuk mengadopsi pendekatan teknologi untuk mencapai tujuan organisasi mereka. Kesederhanaan pengelolaan informasi dan keuntungan finansial menjadi pemicu motivasi bagi pemilik untuk mengadopsi BIM dalam prosesnya. Integrasi BIM menjanjikan manfaat dan tantangan potensial di seluruh siklus hidup proyek (Hungu, 2013).

Penelitian ini menilai perspektif keuangan dan perilaku yang dicampur dengan konstruksi teknologi yang dikembangkan dalam Teori TAM. Meskipun penelitian sebelumnya mengatakan bahwa TAM adalah model yang kuat, ia perlu diintegrasikan ke dalam model yang lebih luas seperti faktor sosial dan manusia untuk menjelaskan adopsi BIM (S.-K. Lee et al., 2012). Salah satu alasan peneliti mengusulkan model ini adalah untuk mengeksplorasi faktor utama penyebab munculnya fenomena keengganan penggunaan BIM dalam industri konstruksi di Indonesia yang membuat laju penerimaan BIM melambat.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, persyaratan biaya dan pengetahuan dalam adopsi BIM adalah faktor yang paling berkontribusi terhadap kondisi tersebut (Arayici et al., 2011; Poirier et al., 2015). Jadi, ukuran perusahaan adalah salah satu faktor penting (Ahmed & Kassem, 2018; Arayici et al., 2011). Sementara itu, perusahaan kecil-menengah mendominasi proporsi di sebagian besar sektor konstruksi negara (Tezel et al., 2020). Artinya, minimnya kondisi perilaku seperti kemampuan personel, motivasi, dan faktor finansial menjadi kendala dalam mengadopsi teknologi baru, khususnya BIM (Lam et al., 2017).

Model penerimaan teknologi menggunakan dua faktor perilaku: persepsi kemudahan penggunaan dan persepsi kegunaan (Fred D. Davis, 1989) dari individu, terutama mengadopsi BIM sebagai salah satu inovasi teknologi dalam industri konstruksi. Model ini menggabungkan keyakinan, niat, dan tindakan yang mendorong keyakinan pengguna dalam penerimaan teknologi dan mengubah keyakinan menjadi perilaku dan niat menuju adopsi BIM (Ahmed & Kassem, 2018). Istilah adopsi dalam BIM lebih dipilih karena mengandung makna berupa implementasi yang berhasil di mana organisasi berada dalam tahap kesiapan, tahap kapabilitas, modeling, kolaborasi, dan integrasi (Succar & Kassem, 2015).

Penelitian terdahulu yang menggunakan pendekatan keberterimaan teknologi telah banyak membahas tentang beberapa catatan atas implementasi BIM yang terjadi di masing-masing negara. Mengingat berbagai temuan penelitian

tersebut banyak menggarisbawahi tentang resiko finansial dan kontrol perilaku, maka peneliti dalam hal ini bermaksud untuk melihat bagaimana kondisi empiris atas fenomena tersebut khususnya pada pekerja di perusahaan konstruksi di Indonesia. Hal ini penting, mengingat persepsi dari responden akan memberikan masukan dalam pengambilan keputusan kepada akuntan manajemen dalam merekomendasikan implementasi BIM pada perusahaan jasa konstruksi.

Penggunaan BIM dalam berbagai tahapan proses pembangunan terdiri dari beberapa jenis. Versi pertama yaitu 3D - yang merupakan bentuk utama BIM dan penggunaannya terbatas pada pembuatan dokumentasi dan visualisasi. Versi kedua adalah 4D - ada waktu tambahan dan dapat digunakan untuk pengoptimalan perencanaan melalui penjadwalan. Ketiga adalah 5D - ada biaya tambahan dan dapat digunakan untuk mengembangkan konstruksi yang lebih efisien, hemat biaya, dan berkelanjutan melalui estimasi biaya. Versi keempat adalah 6D - ada analisis energi tambahan dan penggunaannya untuk mengelola konsumsi energi secara keseluruhan (*as-built operation/keberlanjutan*). Versi terbaru adalah 7D, untuk mengoptimalkan manajemen aset dari desain hingga manajemen fasilitas (Kacprzyk & Kępa, 2014; Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2017). BIM telah banyak diimplementasikan karena kemampuannya untuk menangani setiap tahapan dalam proses pelaksanaan konstruksi.

Penelitian terdahulu yang membahas tentang pengaruh kemudahan penggunaan terhadap niat menggunakan BIM (S. Lee et al., 2015; Hong et al., 2019) menemukan bahwa terdapat pengaruh positif pada kedua variabel tersebut, sehingga hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

H1: Persepsi kemudahan penggunaan berpengaruh terhadap niat untuk menggunakan BIM.

Lebih lanjut, masih dalam sumber hasil penelitian Hong et al., (2019), menunjukkan bahwa adanya pengaruh yang signifikan pada variabel pengaruh persepsi kemanfaatan terhadap niat untuk menggunakan, oleh karena itu peneliti mengajukan pengujian kembali temuan tersebut dalam konteks Indonesia dengan mengajukan hipotesis sebagai berikut :

H2 : Persepsi kemanfaatan berpengaruh terhadap niat untuk menggunakan BIM

Faktor keberhasilan dalam menggunakan BIM dapat dinilai dari beberapa aspek. Berdasarkan penelitian pada 35 (tiga puluh lima) proyek, aspek pengurangan biaya (keuntungan finansial) menjadi prioritas untuk menilai manfaat. Urutan kedua adalah mengurangi waktu, meningkatkan komunikasi, meningkatkan koordinasi, meningkatkan kualitas,

mengurangi risiko negatif, dan meningkatkan aspek organisasi (Bryde et al., 2013). Manfaat finansial merupakan hal yang dominan dalam pengelolaan proyek konstruksi. BIM terbukti dapat menekan biaya konstruksi hingga 6,92% (Lu et al., 2014) dan dapat memberikan pengembalian investasi (ROI) hingga 634% (Azhar, 2011).

Dalam studi terdahulu, beberapa hal yang dianggap sebagai faktor finansial yang menjadi perhatian antara lain adalah kurangnya pembiayaan, hambatan dalam pengelolaan biaya, investasi *hardware* dan *software*, serta biaya investasi awal yang mahal (Alreshidi et al., 2017; Chien et al., 2014; Tulenheimo, 2015; Eadie et al., 2013; Rokooei, 2015). Oleh karena itu, peneliti ingin menguji, apakah dalam konteks Indonesia, terdapat fenomena serupa, sehingga mengajukan hipotesis sebagai berikut :

H3: Resiko Finansial memperlemah pengaruh antara persepsi kemudahan penggunaan terhadap niat untuk menggunakan BIM.

H4: Resiko Finansial memperlemah pengaruh antara persepsi kemanfaatan terhadap niat untuk menggunakan BIM.

Selain itu, faktor yang ingin coba diujikan dalam model penelitian ini adalah kontrol perilaku/behavioral control. Behavior control atau kontrol perilaku merupakan sikap yang menggambarkan kecenderungan subjektif, norma subjektif mengacu pada tekanan sosial yang dirasakan individu, mirip dengan dampak sosial. Kontrol perilaku yang dirasakan mengacu pada kontrol diri individu kemampuan. Kontrol perilaku adalah lingkungan tempat alat BIM digunakan, oleh karena itu, aplikasi BIM membutuhkan dukungan internal dan tekanan internal, yang sesuai dengan struktur internal organisasi (Hong et al., 2019).

Penelitian sebelumnya yang juga meneliti tentang aspek eksternal yang mempengaruhi faktor keberterimaan teknologi atas BIM juga menemukan dua faktor utama yang penting dalam proses adopsi BIM, yaitu faktor resiko finansial dan kontrol perilaku sebagai faktor individual yang mempengaruhi niat menggunakan BIM (Jin et al., 2017; Mat Ya'Acob et al., 2018). Adapun secara detail diidentifikasi bahwa faktor individual yang muncul dalam implementasi BIM adalah kurangnya ketrampilan dari operator BIM, minimnya pengetahuan tentang implementasi BIM, keengganan untuk berubah, ketiadaan komitmen manajerial dan dukungan senior dalam implementasi BIM, keengganan untuk merubah cara kerja yang biasanya dilakukan serta kebutuhan waktu untuk membiasakan penggunaan BIM (Ghaffarianhoseini et al., 2017; Arayici et al., 2011; Chien et al., 2014; Alreshidi et al., 2017). Berdasarkan penelitian terdahulu di atas, maka peneliti bermaksud

mengajukan hipotesis sebagai berikut :

H5: Kontrol perilaku memperlemah pengaruh antara persepsi kemudahan penggunaan terhadap niat untuk menggunakan BIM.

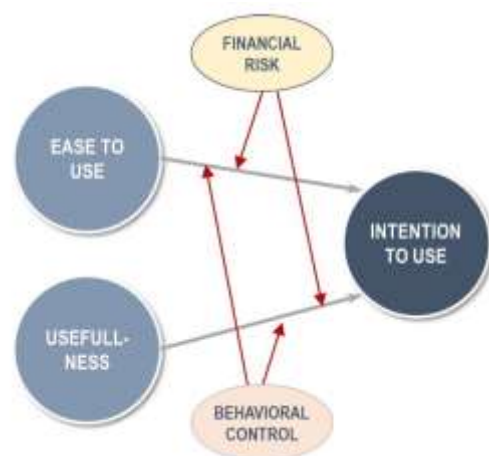
H6: Kontrol perilaku memperlemah pengaruh antara persepsi kemanfaatan terhadap niat untuk menggunakan BIM.

Berdasarkan pada hasil penelitian sebelumnya terkait implementasi BIM di berbagai negara, peneliti ingin mengetahui bagaimana minat penggunaan BIM pada industri konstruksi di Indonesia dengan mengikutsertakan 2 variabel sebagai pemoderasi untuk mengetahui apakah model yang diajukan dapat memperkuat hasil studi empiris tentang implementasi BIM di Indonesia dan memberi referensi bagi akuntan manajemen untuk menilai efisiensi implementasi dari sisi finansial dan operasionalnya.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian survei sedangkan metodenya adalah deskriptif analitis. Populasi yang diambil adalah karyawan/pekerja perusahaan yang bergerak di bidang konstruksi di Indonesia yang telah atau akan melakukan implementasi BIM. Metode sampling yang digunakan adalah *purposive random sampling*. Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 133 responden. Adapun penentuan jumlah sampel didasarkan pada kaidah yang ditentukan oleh Hair, Black, Babin, & Anderson (2010)

Uji analisis instrumen penelitian menggunakan uji validitas dan reliabilitas data, sedangkan analisis data menggunakan pengujian Regresi Berganda dengan Variabel Pemoderasi (*Moderating Regression Analysis-MRA*) yang dilakukan dengan alat bantu berupa software SPSS 26.0. Adapun model penelitian adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Model Penelitian

HASIL

Profil Responden

Berdasarkan data penelitian, profil responden penelitian dapat terlihat dalam tabel di bawah ini:

Tabel 1. Profil responden

Jenis Kelamin	Laki-laki	Perempuan
	66%	34%

Usia (tahun)	17-25	26-35	36-45	46-55
	61%	33%	4%	2%

Pendidikan Terakhir	S2, S2	S1	Diploma	SMA/SMK
	7%	47%	7%	39%

Pengalaman di Industri Konstruksi	< 5	6-10	10-15	>15
	69%	24%	4%	3%

Klasifikasi Instansi Responden	Kontraktor	Subkontraktor	Perguruan Tinggi	Konsultan Konstruksi
	69%	24%	4%	3%

Pengalaman menggunakan BIM	< 5	6-10	10-15	>15
	95%	3%	2%	0%

Dari profil responden terlihat bahwa penggunaan BIM masih sangat baru pada industri konstruksi di Indonesia, terlihat dari pengalaman menggunakan BIM yang terbesar ada pada jangka waktu kurang dari 5 tahun dengan usia pengguna yang cenderung masih usia millennial yang jauh lebih akrab dengan teknologi, dengan basis pendidikan terbanyak adalah sarjana strata 1 yang bekerja pada kontraktor. Dari profil responden tersebut terlihat bahwa penggunaan BIM saat ini memiliki pola karakteristik seperti profil responden dalam penelitian ini.

Sedangkan uji instrumen penelitian yang dikembangkan dari penelitian mengenai *Technology Acceptance Model* khusus pada implementasi BIM (F D Davis, 1989; Lai & Lee, 2020) menghasilkan hasil uji validitas seperti terlihat dalam Tabel 3, dan menghasilkan hasil uji reliabilitas seperti dalam Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Uji Reliabilitas

Variabel	Cronbach alpha	Keterangan
Behavior Control	0.810	Reliabel
Financial Risk	0.670	Reliabel
Intention To Use	0.803	Reliabel
Perceived Ease Of Use	0.749	Reliabel
Perceived Usefulness	0.643	Reliabel

Dari uji analisis instrumen terlihat bahwa kuesioner yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian telah memenuhi kaidah penelitian.

Uji yang dilakukan berikutnya adalah uji asumsi klasik, di mana dalam uji ini peneliti melakukan uji

normalitas, uji heteroskedastisitas, uji autokorelasi, dan uji multikolinieritas. Karena pengujian dalam penelitian ini melibatkan uji MRA, maka uji normalitas dilakukan untuk 2 model, yaitu model langsung dan model dengan melibatkan variabel pemoderasi. Adapun hasil uji normalitas untuk kedua model, disajikan dalam tabel 4 dan tabel 5.

Tabel 3. Uji Validitas

Variabel	Item	Nilai Uji Validitas	Keterangan
Behavior Control	BC1	0.892	Valid
	BC2	0.911	Valid
	BC3	0.915	Valid
	BC4	0.901	Valid
	BC5	0.879	Valid
Financial Risk	FR1	0.832	Valid
	FR2	0.800	Valid
	FR3	0.792	Valid
	FR4	0.753	Valid
	FR5	0.673	Valid
	FR6	0.666	Valid
Intention To Use	ITU1	0.901	Valid
	ITU2	0.925	Valid
	ITU3	0.861	Valid
Perceived Ease of Use	PEOU1	0.829	Valid
	PEOU2	0.865	Valid
	PEOU3	0.878	Valid
	PEOU4	0.899	Valid
	PEOU5	0.844	Valid
	PEOU6	0.878	Valid
Perceived Usefulness	PU1	0.784	Valid
	PU2	0.855	Valid
	PU3	0.753	Valid
	PU4	0.818	Valid
	PU5	0.822	Valid
	PU6	0.775	Valid

Tabel 4. Uji Normalitas model 1

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test Model 1

		Unstandardized Residual
N		133
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	1.67467499
Most Extreme Differences	Absolute	.072
	Positive	.051
	Negative	-.072
Test Statistic		.072
Asymp. Sig. (2-tailed)		.089 ^c

Tabel 5. Uji Normalitas model 2
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test Model 2

		Unstandardized Residual
N		133
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	1.52063034
Most Extreme Differences	Absolute	.057
	Positive	.057
	Negative	-.030
Test Statistic		.057
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 ^{c,d}

Dari kedua tabel terlihat bahwa hasil uji normalitas untuk kedua model terpenuhi karena nilai diatas 0,05, sehingga dikatakan data terdistribusi normal. Sedangkan hasil uji multikolinieritas juga tampak dalam tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6. Uji Multikolinieritas

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients Beta	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error				Tolerance	VIF
1 (Constant)	.806	1.040		.776	.439		
PEOU	.076	.031	.172	2.478	.014	.822	1.216
PU	.391	.045	.604	8.674	.000	.822	1.216

Terlihat bahwa nilai standar error untuk kedua variabel kurang dari satu, begitu juga nilai koefisien beta juga kurang dari satu, sehingga dapat dikatakan bahwa tidak terjadi multikolinieritas. Selain itu nilai VIF kurang dari 10 dan nilai tolerance lebih dari 0,01 juga menunjukkan bahwa model bebas dari masalah multikolinieritas.

Uji selanjutnya adalah uji heteroskedastisitas dan uji autokorelasi, dimana hasil ujinya terlihat dalam tabel 7 dan tabel 8 sebagai berikut:

Tabel 7. Uji Heteroskedastisitas

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients Beta	t	Sig.
	B	Std. Error			
1 (Constant)	3.207	.598		5.366	.000
PEOU	-.080	.018	-.397	-4.520	.570
PU	-.012	.026	-.042	-.475	.636

Dependent Variable: ABS_RES

Tabel 8. Uji Autokorelasi

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.694 ^a	.482	.474	1.688	1.846

a. Predictors: (Constant), PU, PEOU
b. Dependent Variable: ITU

Dari tabel 7 terlihat hasil uji heteroskedastisitas, dimana nilai sig untuk ABS_Res pada masing-masing variabel >0,05, maka dinyatakan tidak terdapat heteroskedastisitas pada model tersebut. Sedangkan dari Tabel 8, berdasarkan tabel DW, jika nilai DW terletak antara du dan (4-du), maka dikatakan tidak

ada autokorelasi. Karena du = 1,7474, dan nilai DW adalah 1,846, maka dikatakan model bebas autokorelasi.

Selain itu, dari tabel 8 juga terlihat hasil uji koefisien determinasi yang ditunjukkan dalam angka *adjusted R square* sebesar 0.474 yang bermakna bahwa ketepatan model prediksi sebesar 47,4% dan sisanya dipengaruhi oleh variabel lain di luar model.

Setelah melakukan uji asumsi klasik, berikutnya adalah melakukan pengujian hipotesis. Ada 6 hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini. Karena penelitian menggunakan uji MRA, maka dilakukan uji model dengan pengaruh langsung (model 1) dan uji model dengan pengaruh interaksi dengan variabel pemoderasi. Adapun hasil uji T untuk model langsung adalah sebagai berikut:

Tabel 9. Hasil Uji T pada model 1

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients Beta	t	Sig.
	B	Std. Error			
1 (Constant)	.806	1.040		.776	.439
PEOU	.076	.031	.172	2.478	.014
PU	.391	.045	.604	8.674	.000

Dari tabel 9 terlihat bahwa variabel persepsi kemudahan penggunaan (PEOU) dan persepsi kemanfaatan (PU) berpengaruh pada minat penggunaan BIM (ItU). Hasil uji ini membuktikan jika H1 dan H2 dalam penelitian ini **diterima**.

Selanjutnya dilakukan pengujian untuk model moderasi, di mana masing-masing dilakukan dua tahap, untuk memastikan apakah terdapat variabel moderasi dengan kedudukan sebagai pure moderator, quasi moderator, homologizer atau bukan moderator. Adapun hasil pengujian ada pada tabel 10-14 berikut ini :

Tabel 10. Hasil Uji Moderasi dengan Variabel Resiko Finansial pada X1 (Persepsi Kemudahan Penggunaan)

Coefficients ^a					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients Beta	t	Sig.
	B	Std. Error			
1 (Constant)	5.625	1.098		5.125	.000
PEOU	.152	.036	.343	4.241	.000
FR	.147	.047	.256	3.162	.002
2 (Constant)	5.512	4.063		1.357	.177
PEOU	.158	.202	.356	.782	.436
FR	.152	.164	.264	.927	.352
X1M2	.000	.008	-.017	-.029	.977

a. Dependent Variable: ITU

Dari tabel terlihat pengaruh langsung variabel FR terhadap ItU signifikan, namun pada uji interaksi X1M2 tidak signifikan, sehingga dapat disimpulkan bahwa FR bukan moderator dari persepsi kemudahan/PEOU/X1 terhadap minat menggunakan BIM/Y. Dengan demikian **Hipotesis ke-3 (H3)** dalam penelitian ini **tidak terbukti**.

Tabel 11. Hasil Uji Moderasi dengan Variabel Resiko Finansial pada X2 (Persepsi Kemanfaatan)

Coefficients ^a					
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	Sig.
		B	Std. Error	Beta	
1	(Constant)	.643	1.138		.573
	PU	.414	.046	.639	.000
	FR	.049	.041	.085	.339
2	(Constant)	2.268	5.878		.700
	PU	.350	.233	.540	.133
	FR	-.023	.256	-.040	.939
	X2M2	.003	.090	.019	.779

a. Dependent Variable: ITU

Dari hasil di atas terlihat bahwa variabel interaksi antara X2M2 tidak signifikan, dan karena efek langsung juga menunjukkan tidak signifikan, maka dinyatakan bahwa variabel resiko finansial/FR adalah **variabel homologizer** dari persepsi kemanfaatan/PU/X2 terhadap minat menggunakan BIM/Y. Dari hasil ini dapat dinyatakan bahwa **hipotesis H4 juga tidak terbukti**. Adapun yang dimaksud dengan variabel homologizer adalah variabel resiko finansial potensial menjadi variabel moderasi, sehingga dalam penelitian selanjutnya, variabel resiko finansial ini bisa diuji kembali dalam model penelitian.

Tabel 12. Hasil Uji Moderasi dengan Variabel Kontrol Perilaku (BC) pada X1 (Persepsi Kemudahan Penggunaan)

Coefficients ^a					
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	Sig.
		B	Std. Error	Beta	
1	(Constant)	6.252	.626		.000
	PEOU	.047	.035	.107	.185
	BC	.281	.039	.583	.000
2	(Constant)	4.980	2.449		.044
	PEOU	.016	.231	.004	.380
	BC	.346	.127	.717	.007
	X1M1	-.003	.006	-.258	.590

a. Dependent Variable: ITU

Dari tabel terlihat pengaruh langsung variabel BC terhadap ItU signifikan, namun pada uji interaksi X1M1 tidak signifikan, sehingga dapat disimpulkan bahwa BC bukan moderator dari persepsi kemudahan/PEOU/X1 terhadap minat menggunakan BIM/Y. Dengan demikian **Hipotesis ke-5 (H5)** dalam penelitian ini **tidak terbukti**.

Tabel 13. Hasil Uji Moderasi dengan Variabel Kontrol Perilaku (BC) pada X2 (Persepsi Kemanfaatan)

Coefficients ^a					
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	Sig.
		B	Std. Error	Beta	
1	(Constant)	1.083	.931		.247
	PU	.392	.043	.473	.000
	BC	.193	.032	.400	.000
2	(Constant)	-1.475	3.210		.647
	PU	.410	.193	.653	.003
	BC	.345	.086	.714	.004
	X2M1	-.006	.007	-.421	.402

a. Dependent Variable: ITU

Dari tabel terlihat pengaruh langsung variabel BC

terhadap ItU signifikan, namun pada uji interaksi X2M1 tidak signifikan, sehingga dapat disimpulkan bahwa BC bukan moderator dari persepsi kemanfaatan/PU/X2 terhadap minat menggunakan BIM/Y. Dengan demikian **Hipotesis ke-6 (H6)** dalam penelitian ini **tidak terbukti**.

PEMBAHASAN

Penggunaan BIM pada industri konstruksi saat ini sedang menjadi perhatian para akuntan manajemen yang terlibat dan berkiprah dalam dunia konstruksi. Beberapa perhatian utama dari para akuntan manajemen antara lain adalah bagaimana BIM bisa meningkatkan efisiensi operasional yang ditimbulkan dari kegiatan perencanaan proyek konstruksi sampai dengan implementasi pembangunan dan bahkan sampai pada penilaian aspek keberlanjutan (Arayici et al., 2011; Elmualim & Gilder, 2014; Tezel et al., 2020; Xu et al., 2014)

Dalam konteks penelitian ini, perspektif keberterimaan teknologi digunakan untuk melihat apakah ekosistem industri konstruksi memiliki tingkat keberterimaan teknologi atas BIM, dan hasilnya menunjukkan bahwa kedua faktor yaitu persepsi kemudahan dan kemanfaatan mempengaruhi minat dalam penggunaan BIM. Hal ini selaras dengan hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa kedua variabel tersebut berpengaruh dalam implementasi BIM (Abbasnejad et al., 2020; Lai & Lee, 2020). Akan tetapi penggunaan dua variabel moderasi dalam penelitian ini yaitu kontrol perilaku dan resiko finansial belum menunjukkan ketepatannya sebagai variabel pemoderasi.

Dalam wacana lebih lanjut, BIM diharapkan menjadi salah satu alat bagi keunggulan bersaing sekaligus mencapai *lean management* pada sektor konstruksi sehingga memudahkan untuk menyelaraskan perusahaan konstruksi pada tujuan keberlanjutan/*sustainability* (Astuti & Putri, 2017; Kresnanto & Putri, 2019).

SIMPULAN

Penelitian berhasil membuktikan pengaruh langsung antara variabel persepsi kemudahan penggunaan dan persepsi kemanfaatan pada minat menggunakan BIM. Hasil temuan dalam penelitian ini sesuai dengan penelitian BIM *Acceptance Model in Construction Organizations* (Chong et al., 2016) dan *Analisis Technology Acceptance Model (TAM) dan Acceptance Model for Mobile Building Information Modeling (BIM)* (Hong et al., 2019)

Penelitian tidak berhasil membuktikan kedudukan variabel prediktor pemoderasi resiko finansial dan kontrol perilaku sebagai variabel moderasi, hanya variabel resiko finansial yang dianggap berpotensi

menjadi variabel pemoderasi karena dalam penelitian ini ditemukan sebagai **variabel hemologizer**, sehingga perlu diteliti lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbasnejad, B., Nepal, M. P., Ahankoob, A., Nasirian, A., & Drogemuller, R. (2020). Building Information Modelling (BIM) adoption and implementation enablers in AEC firms: a systematic literature review. *Architectural Engineering and Design Management*, 1–23. <https://doi.org/10.1080/17452007.2020.1793721>
- Ahmed, A. L., & Kassem, M. (2018). A unified BIM adoption taxonomy: Conceptual development, empirical validation and application. *Automation in Construction*, 96, 103–127. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2018.08.017>
- Alreshidi, E., Mourshed, M., & Rezgui, Y. (2017). Factors for effective BIM governance. *Journal of Building Engineering*, 10(March), 89–101. <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2017.02.006>
- Arayici, Y., Coates, P., Koskela, L., Kagioglou, M., Usher, C., & O'Reilly, K. (2011). Technology adoption in the BIM implementation for lean architectural practice. *Automation in Construction*, 20(2), 189–195. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2010.09.016>
- Astuti, F., & Putri, W. H. (2017). Studi Komparasi Kualitas Pengungkapan Laporan Keberlanjutan Perusahaan Konstruksi Dalam dan Luar Negeri. *National Conference Accounting and Finance 2, December*.
- Azhar, S. (2011). .D., a.M.Asce. *Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry*, 11(3), 241–252.
- Azhar, S., & Asce, A. M. (2011). Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry. In *Leadership Manage. Eng* (Vol. 11).
- Bryde, D., Broquetas, M., & Volm, J. M. (2013). The project benefits of building information modelling (BIM). *International Journal of Project Management*, 31(7), 971–980. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2012.12.001>
- Chien, K. F., Wu, Z. H., & Huang, S. C. (2014). Identifying and assessing critical risk factors for BIM projects: Empirical study. *Automation in Construction*, 45, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2014.04.012>
- Chong, H. Y., Lee, C. Y., & Wang, X. (2016). A mixed review of the adoption of Building Information Modelling (BIM) for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 142, 4114–4126. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.222>
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340.
- Davis, Fred D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.33621>
- Eadie, R., Browne, M., Odeyinka, H., McKeown, C., & McNiff, S. (2013). BIM implementation throughout the UK construction project lifecycle: An analysis. *Automation in Construction*, 36, 145–151. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2013.09.001>
- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (n.d.). *BIM Handbook A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors Second Edition*.
- Elmualim, A., & Gilder, J. (2014). BIM: Innovation in design management, influence and challenges of implementation. *Architectural Engineering and Design Management*, 10(3–4), 183–199. <https://doi.org/10.1080/17452007.2013.821399>
- Ghaffarianhoseini, A., Tookey, J., Ghaffarianhoseini, A., Naismith, N., Azhar, S., Efimova, O., & Raahemifar, K. (2017). Building Information Modelling (BIM) uptake: Clear benefits, understanding its implementation, risks and challenges. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 75(November), 1046–1053. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.11.083>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). Multivariate Data Analysis. In *Pearson: Vol. 7th Ed.*
- Hong, S. H., Lee, S. K., Kim, I. H., & Yu, J. H. (2019). Acceptance model for mobile Building Information Modeling (BIM). *Applied Sciences (Switzerland)*, 9(18). <https://doi.org/10.3390/app9183668>
- Hungu, C. F. (2013). *Utilization of BIM from Early Design Stage to facilitate efficient FM Operations*. Chalmers University of Technology Goteborg, Sweden.
- Jin, R., Hancock, C., Tang, L., Chen, C., Wanatowski, D., & Yang, L. (2017). Empirical Study of BIM Implementation–Based Perceptions among Chinese Practitioners. *Journal of Management in Engineering*, 33(5), 04017025. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)me.1943-5479.0000538](https://doi.org/10.1061/(asce)me.1943-5479.0000538)
- Kacprzyk, Z., & Kępa, T. (2014). Building information modelling-4D Modelling technology on the example of the reconstruction stairwell. *Procedia Engineering*, 91(TFoCE), 226–231. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.12.051>
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2017). *BIM Roadmap Indonesia*.
- Kresnanto, N. C., & Putri, W. H. (2019). Lean and sustainable construction: Link between the

- sustainability report disclosure and the impact on profitable opportunities for investors. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 650(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/650/1/012017>
- Lai, Y. L., & Lee, J. (2020). Integration of Technology Readiness Index (TRI) Into the Technology Acceptance Model (TAM) for Explaining Behavior in Adoption of BIM. *Asian Education Studies*, 5(2), 10. <https://doi.org/10.20849/aes.v5i2.816>
- Lam, T. T., Mahdjoubi, L., & Mason, J. (2017). A framework to assist in the analysis of risks and rewards of adopting BIM for SMEs in the UK. *Journal of Civil Engineering and Management*, 23(6), 740–752. <https://doi.org/10.3846/13923730.2017.1281840>
- Lee, S.-K., An, H.-K., & Yu, J.-H. (2012). An Extension of the Technology Acceptance Model for BIM-based FM.
- Lee, S., Yu, J., & Jeong, D. (2015). BIM Acceptance Model in Construction Organizations. *Journal of Management in Engineering*, 31(3), 04014048. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)me.1943-5479.0000252](https://doi.org/10.1061/(asce)me.1943-5479.0000252)
- Lu, W., Fung, A., Peng, Y., Liang, C., & Rowlinson, S. (2014). Cost-benefit analysis of Building Information Modeling implementation in building projects through demystification of time-effort distribution curves. *Building and Environment*, 82, 317–327. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2014.08.030>
- Mat Ya'Acob, I. A., Mohd Rahim, F. A., & Zainon, N. (2018). Risk in Implementing Building Information Modelling (BIM) in Malaysia Construction Industry: A Review. *E3S Web of Conferences*, 65, 1–9. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20186503002>
- Poirier, E. A., Staub-French, S., & Forgues, D. (2015). Measuring the impact of BIM on labor productivity in a small specialty contracting enterprise through action-research. *Automation in Construction*, 58, 74–84. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2015.07.002>
- Rokooei, S. (2015). Building Information Modeling in Project Management: Necessities, Challenges and Outcomes. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 210, 87–95. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.332>
- Succar, B., & Kassem, M. (2015). Macro-BIM adoption: Conceptual structures. *Automation in Construction*, 57, 64–79. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2015.04.018>
- Tezel, A., Taggart, M., Koskela, L., Tzortzopoulos, P., Hanahoe, J., & Kelly, M. (2020). Lean construction and BIM in small and medium-sized enterprises (SMEs) in construction: A systematic literature review. *Canadian Journal of Civil Engineering*, 47(2), 186–201. <https://doi.org/10.1139/cjce-2018-0408>
- Tulenheimo, R. (2015). Challenges of Implementing New Technologies in the World of BIM – Case Study from Construction Engineering Industry in Finland. *Procedia Economics and Finance*, 21(Henttinen 2012), 469–477. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00201-4](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00201-4)
- Xu, X., Ma, L., & Ding, L. (2014). A framework for BIM-enabled life-cycle information management of construction project. *International Journal of Advanced Robotic Systems*, 11(1). <https://doi.org/10.5772/58445>
- Yuan, H., Yang, Y., & Xue, X. (2019a). Promoting owners' BIM adoption behaviors to achieve sustainable project management. *Sustainability (Switzerland)*, 11(14). <https://doi.org/10.3390/su11143905>
- Yuan, H., Yang, Y., & Xue, X. (2019b). Promoting owners' BIM adoption behaviors to achieve sustainable project management. *Sustainability (Switzerland)*, 11(14). <https://doi.org/10.3390/su11143905>

