

ANALISA FAKTOR PENGHAMBAT PENERAPAN *BUILDING INFORMATION MODELING* DALAM PROYEK KONSTRUKSI

(The Obstacle Factors in The Implementation of BIM in Construction Projects)

Handika Rizky Utama¹, Jane Sekarsari¹

¹ Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Trisakti,
E-mail: handikarizkyutama@yahoo.co.id

ABSTRAK

Pemanfaatan teknologi informasi menjadi salah satu strategi untuk meningkatkan kinerja dan daya saing perusahaan dalam menangani proyek konstruksi secara efektif dan efisien. *Building Information Modeling (BIM)* adalah sistem informasi yang memproses input menjadi informasi dalam bentuk pemodelan bangunan sebagai alat bantu dalam proses pengambilan keputusan dalam setiap tahapan proyek konstruksi. *BIM* dalam proyek konstruksi menghadapi berbagai hambatan akibatnya manfaat penerapannya tidak optimal. Dari penelitian sebelumnya belum terdapat adanya studi analisa faktor penghambat penerapan *BIM* pada proyek konstruksi di Indonesia. Penelitian ini bertujuan mendapatkan faktor-faktor dan faktor utama penghambat penerapan *BIM* dalam proyek konstruksi serta bermanfaat bagi perusahaan dalam meningkatkan penerapannya dalam proyek konstruksi yang ditanganinya. Metode penelitian ini dilakukan dengan metode statistik deskriptif, analisa korelasi dan analisa faktor. Teknik pengumpulan data dengan menggunakan kuisisioner dan wawancara. Kuisisioner disebarakan kepada responden yaitu pengguna *BIM* pada proyek konstruksi sejumlah 40 responden. Hasil penelitian menunjukkan faktor utama penghambat penerapan *BIM* dalam proyek konstruksi yaitu kurangnya partisipasi manajemen dalam memberikan motivasi, pelatihan, dan pengawasan yang ditetapkan perusahaan.

Kata Kunci: faktor penghambat, *BIM*, implementasi, proyek konstruksi

ABSTRACT

Utilization of information technology is one of the strategies to improve the performance and competitiveness of enterprises in handling construction projects effectively and efficiently. Building Information Modeling (BIM) is an information system that processes input into information in the form of building modeling as a tool in the decision making process in each stage of the construction project. BIM in construction projects face many obstacles as a result the benefits of its application has not optimal. There is a lack of prior research about analysis of the obstacle factors in the adoption of BIM in construction projects in Indonesia. This study aims to provide information factors and the main obstacle factors the application of BIM in construction projects that benefit the company in improving its application in construction projects. This study was conducted using descriptive statistics, correlation analysis and factor analysis. Data collection techniques by using questionnaires and interviews. The questioners were distributed to the respondents, the BIM user in construction projects as much as of 40 respondents. The results show that main obstacle factor the application of BIM in construction projects is the lack of participation of management in providing the motivation, training, and supervision as targeted by the company.

Keywords: *BIM*, obstacle factors, implementation, construction projects

PENDAHULUAN

Proyek konstruksi dengan tingkat kompleksitas yang tinggi harus memiliki manajemen yang baik dalam mengelola sumber daya – sumber daya untuk mencapai tujuan/sasaran yang telah direncanakan secara efisien dan efektif dengan memperhatikan kesempatan yang ada serta memperhitungkan risiko/hambatan yang dihadapi. Adapun sumber daya yang sering disebutkan dalam proyek konstruksi sebagai input hanya 5M (*Man, Machine, Method, Material, dan Money*) tanpa menyebut informasi, yang justru merupakan masukan yang penting (Sekarsari, Jane 2014). Informasi adalah fakta, kejadian, statistik atau bentuk data lainnya yang dapat dipahami mengalami proses transformasi dan mempunyai arti, bernilai atau bermanfaat bagi seseorang untuk keperluan/pekerjaan tertentu. Data pada umumnya harus diolah terlebih dahulu sehingga menjadi informasi yang dapat dipahami dan bermanfaat atau lebih bermanfaat. Informasi merupakan salah satu sumber daya yang diperlukan dalam pengambilan keputusan. Untuk mempercepat, mempermudah, mendapatkan informasi diperlukan teknologi informasi. Menurut Utomo (2000), menyebutkan bahwa dewasa ini teknologi informasi menjadi salah satu strategi bagi manajer untuk meningkatkan kinerja dan daya saing perusahaan. Teknologi informasi dalam manajemen proyek yang dimaksud adalah *Building Information Modeling (BIM)*. *BIM* adalah sistem informasi untuk mengelola sumber daya informasi yang memproses data/input menjadi informasi dalam bentuk pemodelan bangunan untuk diberikan kepada pelaku proyek dalam aktivitas konstruksi sebagai dasar dalam pengambilan keputusan, proses menghasilkan dan mengelola data bangunan dalam siklus proyeknya. *BIM* dapat menampilkan informasi-informasi menggunakan tiga dimensi secara *real-time*, *software* bangunan pemodelan dinamis untuk meningkatkan produktivitas dalam membangun desain dan konstruksi. Proses ini menghasilkan Informasi Model Bangunan yang meliputi bangunan geometri, hubungan spatial, informasi geografis, dan jumlah dan sifat dari komponen bangunan. *BIM* salah satu teknologi di bidang *AEC (Arsitektur, Engineering dan Construction)* yang mampu mensimulasikan seluruh informasi di dalam proyek pembangunan ke dalam model 3 dimensi. Dengan menerapkan metode *BIM*, baik developer, konsultan maupun kontraktor mampu menghemat waktu pengerjaan, biaya yang dikeluarkan serta tenaga kerja yang dibutuhkan.

Menurut Bicara *BIM* (2016) penggunaan *BIM* di Indonesia dirasakan belum maksimal dengan perkembangan yang semakin stagnan . Penggunaan *BIM* sendiri di Indonesia masih hanya sebatas menjawab persoalan bagaimana

mengefisiensikan kebutuhan tenaga kerja, waktu dan uang. Dalam penerapan *BIM* , manajer menghadapi tantangan berat untuk menerapkannya agar dapat mendukung sasaran-sasaran organisasi yang bersangkutan. Sistem informasi dan organisasi akan sangat mempengaruhi. Disatu sisi sistem informasi harus disinkronkan dengan organisasi agar kebutuhan informasi dari organisasi terpenuhi, disisi lain organisasi harus terbuka terhadap pengaruh-pengaruh dari sistem informasi agar mendapatkan keuntungan maksimal dari teknologi baru yang dipakai. Karena sistem informasi potensial merubah struktur, budaya , politik, dan pola kerja organisasi, maka sering timbul hambatan pada saat penerapannya.

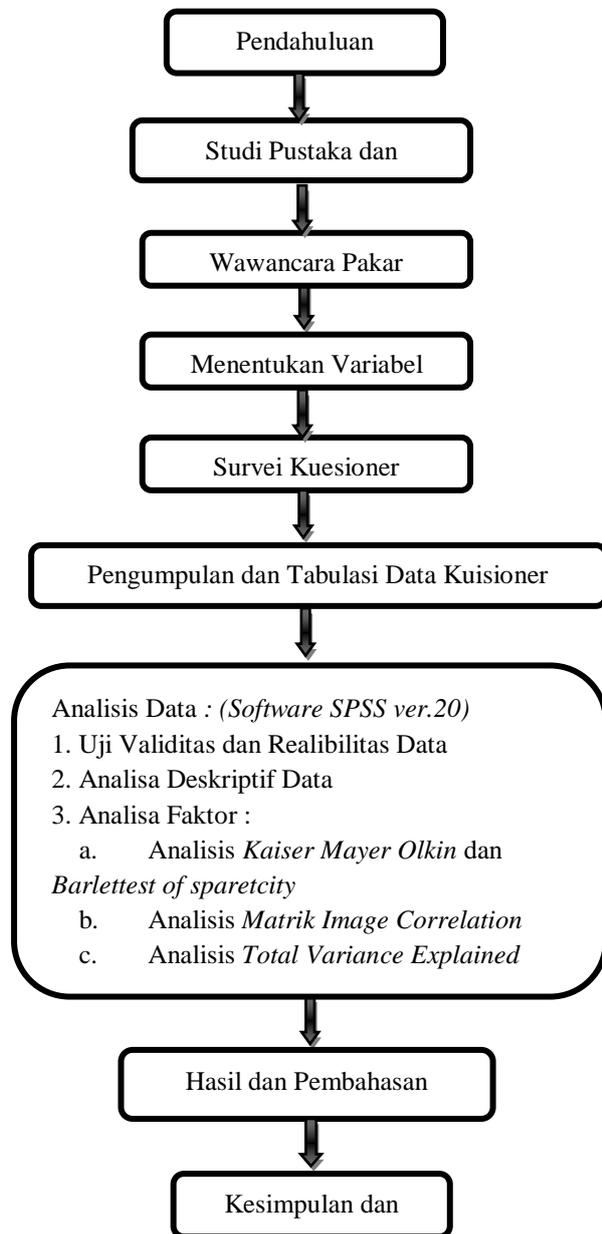
Penelitian faktor penghambat penerapan *BIM* telah banyak dilakukan oleh peneliti-peneliti terdahulu diluar negeri, tetapi di Indonesia penulis belum menemukan penelitian tersebut. Penerapan *BIM* masih menghadapi tantangan berat dengan berbagai faktor-faktor penghambat. Menurut Boya Ji, Zhenqiang Qi, and Zhanyong Jin I (2014) masalah penerapan *BIM* dibagi dalam 3 aspek yaitu teknologi, organisasi, dan personal. Menurut *Challenges AEC industry BIM Advantages BIM Solutions BIM Management in BIM Implementation* (2013) faktor penghambat implementasi *BIM* yaitu sistem yang kompleks, kurang kompetensi dan pengetahuan *BIM* (keahlian), resisten terhadap perubahan ,budaya kerja, informasi Manajemen hambatan dalam mengelola sumber daya dan informasi, keterlibatan pelaku proyek yang kurang ,harga yang tinggi, mengubah proses kerja dalam organisasi, dan perusahaan khawatir biaya yang mengikuti setelah pelaksanaan *BIM*, terbatas nya transfer data karena ketidakcocokan sistem antar pelaku proyek, pengguna *BIM* diaplikasikan untuk pekerjaan yang berisiko akibatnya pekerjaan yang tidak berisiko tidak di terapkan (tidak seluruh pekerjaan diterapkan), kurang pengalaman, *BIM* efektif untuk pengadaan konstruksi Desain and Build atau Construction Management and Risk tetapi masih banyak yang menggunakan Desain Bid-Build proyek, tingginya investasi, keberhasilan rendah, sumber daya manusia yang tidak terampil ,serta kurang dukungan dari perusahaan, masalah dalam pertukaran data, kurangnya efisiensi penggunaan hardware.

Penelitian ini dilakukan dari sudut pandang yang berbeda yaitu untuk menganalisis faktor – faktor penghambat penerapan *BIM* sehingga didapatkan informasi faktor-faktor dan faktor utama yang mempengaruhi terhambatnya penerapan dalam proyek konstruksi sehingga dapat ditemukan solusi yang tepat mengatasi faktor penghambat yang utama. Selain itu penelitian ini dapat bermanfaat bagi perusahaan dalam usaha meningkatkan dan pengembangan

penerapan *BIM* dalam proyek konstruksi yang ditanganinya.

METODOLOGI

Untuk mengetahui faktor-faktor penghambat dalam penerapan *BIM* suatu proyek konstruksi disusunlah metodologi penelitian. Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Gambar Alur Penelitian

Penelitian dilakukan dengan 4 tahap:

- a. Tahap pertama
Melakukan studi pustaka dan penelitian terdahulu untuk mengetahui teori-teori yang berhubungan dengan faktor penghambat penerapan *BIM*, mencari metode penelitian, teknik analisa data dan sebagainya yang berhubungan dengan penelitian ini. Hasil telaah studi pustaka dan penelitian

terdahulu dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut:

Faktor faktor Penghambat dikelompokkan dalam Faktor Penghambat Organisasi, Faktor Penghambat Personal dan Faktor Penghambat Teknologi

Tabel 1. Tahap Pertama : Hasil Telah Studi Pustaka dan Penelitian Tentang *BIM*

No	Faktor Penghambat
Organisasi	
1	Kurangnya kemampuan sumber daya manusia yang ditempatkan di proyek (Tonny Dwihanata Prayogo,2000)
2	Kebiasaan-kebiasaan kerja sistem lama yang ada di perusahaan (budaya organisasi perusahaan) (Yosi Agustiawan, 2011; Boya Ji, Zhenqiang Qi, and Zhanyong Jin,2014)
3	Tidak Jelasnya target/sasaran <i>BIM</i> yang ditetapkan perusahaan (Prio Budiono, 2013)
4	Kurangnya Motivasi individu dalam mengembangkan <i>BIM</i> . (cara tradisional dalam melakukan pekerjaan) (Tonny Dwihanata Prayogo, 2000) ; Boya Ji, Zhenqiang Qi, and Zhanyong Jin, 2014)
5	Kurangnya Tanggung jawab individu terhadap hasil pekerjaan <i>BIM</i> .. (Kurangnya kemampuan teknis pemanfaatan <i>BIM</i>) (Tonny Dwihanata Prayogo, 2000; Boya Ji, Zhenqiang Qi, and Zhanyong Jin, 2014)
6	Perangkat keras dan perangkat lunak komputer pada proyek sulit dioperasikan (Prio Budiono, 2013 ; Darius Migilinskas, Vladimir Popov, Virgaudas Juocevicius, Leonas ustinovichius, 2013)
7	Kurangnya Fasilitas Komputer yang memenuhi spesifikasi (Perangkat keras dan perangkat lunak komputer) pada proyek. (Prio Budiono, 2013; Darius Migilinskas, Vladimir Popov, Virgaudas Juocevicius, Leonas ustinovichius, 2013)
8	Perangkat keras dan perangkat lunak komputer pada proyek tidak memiliki kemampuan proses yang tinggi. (Prio Budiono, 2013; Darius Migilinskas, Vladimir Popov, Virgaudas Juocevicius, Leonas ustinovichius, 2013)
9	Kurangnya partisipasi manajemen dalam memberikan motivasi, pelatihan, dan pengawasan (Boya Ji, Zhenqiang Qi, and Zhanyong Jin, 2014)
10	Perusahaan kecil tidak memiliki SDM yang cukup untuk mempertahankan/menggunakan <i>BIM</i> (Boya Ji, Zhenqiang Qi, and Zhanyong Jin, 2014)
11	Kurangnya peraturan/standar prosedur operasional <i>BIM</i> yang ditetapkan perusahaan (Prio Budiono, 2013)

12	Tidak menerapkan <i>BIM</i> manajemen proyek karena kontaktor dan perencana tidak menggunakan (Prio Budiono, 2013; Boya Ji, Zhenqiang Qi, and Zhanyong Jin, 2014)
13	Rencana mutu yang belum jelas sehingga sulit untuk diaplikasikan dalam proyek (Prio Budiono, 2013)
14	Kompleksitas pekerjaan ,menjadi beban bagi pengguna <i>BIM</i> manajemen proyek (Tonny Dwihanata Prayogo,2000)
15	Prosedur operasional <i>BIM</i> yang kompleks (Prio Budiono, 2013)
16	<i>BIM</i> efektif untuk Desain Build atau <i>CM-Risk</i> tetapi masih banyak yang menggunakan <i>Design Bid Build</i> pada proyek (Saeed Reza Mohades, 2014)
17	Tidak Konsisten manajerial dalam menerapkan <i>BIM</i> manajemen proyek sesuai SOP (Prio Budiono, 2013)
18	Penerapan <i>software</i> manajemen proyek SOP yang tidak sepenuhnya (Prio Budiono, 2013)
19	Kurangnya pengawasan/audit dalam penerapan <i>BIM</i> manajemen proyek (Prio Budiono, 2013)
20	<i>BIM</i> memiliki popularitas yang rendah (Boya Ji, Zhenqiang Qi, and Zhanyong Jin, 2014)
21	Biaya investasi besar (Tonny Dwihanata Prayogo, 2000; Boya Ji, Zhenqiang Qi, and Zhanyong Jin, 2014; Darius Migilinskas, Vladimir Popov, Virgaudas Juocevicius, Leonas ustinovichius, 2013)
22	Belum adanya peraturan/standar <i>BIM</i> di Indonesia (https://forums.autodesk.com/t5/komunitas-indonesia/materi-autodesk-cad-camp-2015-bandung/ba-p/5612144)
23	Belum jelasnya road map dari pemerintah selaku regulator untuk sosialisasi <i>BIM</i> (https://forums.autodesk.com/t5/komunitas-indonesia/materi-autodesk-cad-camp-2015-bandung/ba-p/5612144)
24	Penerapan <i>BIM</i> di Indonesia masih dilakukan secara sporadis oleh masing-masing aktor tanpa ada lembaga atau organisasi yang saling menghubungkan sehingga tidak ada ketercapaian lain yang ditargetkan dari penggunaan <i>BIM</i> . https://medium.com/bicara-bim/mempelajari-penerapan-building-information-modeling-bim-di-amerika-serikat-acafd7274696#.fexp55ywr
Personal	
25	Kurangnya Pemahaman di bidang komputerisasi (Prio Budiono, 2013)
26	Kurangnya pemahaman individu tentang <i>BIM</i> (Prio Budiono, 2013; Boya Ji, Zhenqiang Qi, and Zhanyong Jin, 2014)
27	Etika individu yang kurang dalam penggunaan perangkat <i>BIM</i> (Jane, 2014)

28	Penggunaan <i>BIM</i> manajemen proyek menurunkan produktivitas dalam melaksanakan pekerjaan (Tonny Dwihanata Prayogo,2000)
29	Usia membuat kurangnya maksimalnya penggunaan <i>BIM</i> manajemen proyek. (lemahnya daya nalar dan ingat) (Tonny Dwihanata Prayogo,2000)
30	Kurangnya <i>BIM</i> sebagai dasar dalam efisiensi pelaksanaan (Boya Ji, Zhenqiang Qi, and Zhanyong Jin , 2014 ; Darius Migilinskas, Vladimir Popov, Virgaudas Juocevicius, Leonas ustinovichius, 2013)
31	Pengembangan <i>BIM</i> belum sempurna (Boya Ji, Zhenqiang Qi, and Zhanyong Jin, 2014)

Teknologi

32	Kesulitan dalam sinergi desain (Kurang memenuhi kebutuhan pengguna/user), Terbatasnya transfer data karena ketidakcocokan sistem antar pelaku proyek. (Boya Ji, Zhenqiang Qi, and Zhanyong Jin, 2014; Darius Migilinskas, Vladimir Popov, Virgaudas Juocevicius, Leonas ustinovichius ,2013)
33	Kejahatan komputer (hacker dan virus) karena <i>software</i> memiliki kelemahan (Tonny Dwihanata Prayogo,2000)
34	Kesulitan sistem pada <i>software BIM</i> (Saeed Reza Mohades, 2014)
35	Masalah dalam pertukaran data (Saeed Reza Mohades, 2014)

b. Tahap Kedua

Wawancara pakar yaitu wawancara kepada untuk dikonsultasikan kepada pakar *BIM* yang memiliki pengalaman menggunakan *BIM* pada proyek konstruksi untuk memvalidasi dan klarifikasi hasil kajian pustaka dan penelitian terdahulu pada tahap 1. Kriteria pakar pada penelitian tahap kedua yaitu memiliki pengalaman lebih dari 15 tahun di dunia konstruksi dengan pendidikan terakhir S1 dan minimal berpengalaman 5 tahun. Para pakar tersebut diminta persetujuan dan komentarnya untuk menyarankan apakah variabel tersebut masih memerlukan tambahan atau pengurangan terhadap indikatornya dan apakah variabel penghambat yang diberikan penulis dari studi pustaka sesuai dengan penerapan *BIM* dalam proyek konstruksi di Indonesia. Hasil wawancara pakar disusun menjadi kuisioner responden, yang tentunya akan mengalami banyak perubahan sesuai komentar dari para pakar tersebut. Hasil wawancara pakar (validasi dan klarifikasi) tahap kedua pada tabel 2 berikut ini

Tabel 2. Hasil Wawancara Pakar (Validasi dan Klarifikasi) Tahap Kedua

No	Faktor Penghambat
	Organisasi
1	Kurangnya kemampuan sumber daya manusia yang ditempatkan di proyek
2	Kebiasaan-kebiasaan kerja sistem lama yang ada di perusahaan (budaya organisasi perusahaan)
3	Kurangnya Motivasi individu dalam mengembangkan <i>BIM</i> . (cara tradisional dalam melakukan pekerjaan)
4	Kurangnya Tanggung jawab individu terhadap hasil pekerjaan <i>BIM</i> ,. (Kurangnya kemampuan teknis pemanfaatan <i>BIM</i>)
5	Perangkat keras dan perangkat lunak komputer pada proyek sulit dioperasikan
6	Kurangnya Fasilitas Komputer yang memenuhi spesifikasi (Perangkat keras dan perangkat lunak komputer) pada proyek.
7	Perangkat keras dan perangkat lunak komputer pada proyek tidak memiliki kemampuan proses yang tinggi.
8	Kurangnya partisipasi manajemen dalam memberikan motivasi, pelatihan, dan pengawasan
9	Kurangnya peraturan/standar prosedur operasional <i>BIM</i> yang ditetapkan perusahaan.
10	Tidak menerapkan <i>BIM</i> manajemen proyek karena kontaktor dan perencana tidak menggunakan.
11	Tidak Jelasnya target/sasaran <i>BIM</i> yang ditetapkan perusahaan.
12	Rencana mutu yang belum jelas sehingga sulit untuk diaplikasikan dalam proyek
13	Kompleksitas pekerjaan ,menjadi beban bagi pengguna <i>BIM</i> manajemen proyek.
14	Prosedur operasional <i>BIM</i> yang kompleks.
15	Tidak Konsisten manajerial dalam menerapkan <i>BIM</i> manajemen proyek sesuai SOP

Hasil wawancara pakar diperoleh 27 variabel dari 35 variabel pada penelitian tahap pertama. Hasil tersebut dijadikan variabel penelitian sebagai pertanyaan pada tahap ketiga penelitian yaitu survei kuisisioner.

c. Tahap Ketiga

Tahap ketiga dilaksanakan survei dengan penyebaran kuisisioner kepada 40 responden pada beberapa proyek di Jakarta dan sekitarnya. Kriteria sampel responden

memiliki kesempatan terlibat langsung penerapan *BIM* sesuai dengan jabatannya di perusahaan, dengan waktu operasional

ditetapkan selama minimal 3 tahun, memiliki kemauan dan kemampuan merespon penerapan *BIM* sesuai dengan jabatannya di proyek, serta dibedakan berdasarkan gender, umur, pendidikan, dan pengalaman kerja. Skala ukuran yang sering digunakan dalam penelitian adalah skala *liker* seperti pada Tabel 3 berikut ini :

Tabel 3. Angka skor tingkat kepentingan dan tingkat pengaruh

Tingkat kepentingan	Skor	Tingkat pengaruh
Sangat setuju	5	Sangat Mempengaruhi
Setuju	4	Mempengaruhi
Ragu-ragu	3	Cukup Mempengaruhi
Tidak Setuju	2	Kurang Mempengaruhi
Sangat Tidak Setuju	1	Tidak Mempengaruhi

Pertanyaan kuisisioner dalam skala likert, responden menentukan tingkat persetujuan mereka terhadap suatu pernyataan dengan memilih salah satu dari pilihan yang tersedia. Setelah dilakukan survei kuisisioner didapatkan data kuisisioner yang akan dianalisa pada penelitian tahap keempat.

d. Tahap Keempat

Data hasil pentabulasian kemudian digunakan sebagai input data ke dalam program SPSS (*Statistical Program For Social Science*) untuk dilakukan analisis sebagai berikut :

1. Uji Validitas dan Reliabilitas Data

Validitas adalah ketepatan atau kecermatan suatu instrument dalam mengukur apa yang diukur. Teknik pengujian menggunakan *Pearson Correlation*. Uji Reliabilitas digunakan untuk mengetahui konsistensi alat ukur, apakah alat ukur yang dapat digunakan dapat diandalkan dan tetap konsisten jika pengukuran tersebut diulang. Di dalam penelitian ini akan digunakan metode *Cronbach's Alpha*.
2. Interpretasi Statistik Deskriptif

Dari hasil analisis deskriptif yang telah dilakukan, dapat diketahui karakteristik data yang diperoleh.
3. Analisa Faktor

Analisa faktor merupakan suatu analisis statistik yang berfungsi untuk mereduksi atau meringkas beberapa variabel yang saling independen menjadi sedikit variabel. Tahapan analisa faktor sebagai berikut :

- a. Analisis Kaiser Mayer Olkin (KMO) dan Barletttest of sphericity
Analisis Kaiser Mayer Olkin (KMO) dan Barletttest of sphericity merupakan uji statistik yang digunakan untuk menguji ada tidaknya korelasi antar variabel dalam populasi.
- b. Analisis Matrik Image Correlation
Selanjutnya untuk melihat korelasi antar variabel independen dapat diperhatikan tabel Anti Image Matrices.
- c. Analisis Total Variance Explained
Analisis Total Variance Explained menunjukkan besarnya persentase keragaman total yang mampu diterangkan oleh keragaman faktor - faktor yang terbentuk.
- d. Analisis Rotated Component tabel Matrik
Pada proses rotasi ini biasanya masih terdapat variabel-variabel yang belum mempunyai posisi yang jelas dalam suatu kelompok atau grup faktor. Metode rotasi yang digunakan adalah metode Varimax.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisa data sebagai berikut :

1. Uji Validitas dan Reliabilitas Data
Hasil pengujian uji validitas menyatakan semua variabel valid/tepat. Hasil dari pengujian reliabilitas data yang dilakukan sebaran data memenuhi kriteria reliabilitas/tetap.
2. Interpretasi Statistik Deskriptif
Dari hasil analisis deskriptif yang telah dilakukan, dapat diketahui karakteristik data yang diperoleh. Dari data yang telah dianalisis diketahui bahwa rata-rata responden merespon setiap variabel penghambat penerapan *BIM* pada tingkat pengaruh kurang mempengaruhi (skala 2) sampai dengan tingkat mempengaruhi (skala 4).
3. Analisa Faktor
Hasil analisa faktor sebagai berikut :
 - a. Analisis Kaiser Mayer Olkin (KMO) dan Barletttest of sphericity
Hasil dari uji *KMO* dan *Bartlett's Test of Sphericity* yang telah dilaksanakan menyatakan bahwa data dapat dianalisis dengan analisis faktor.
 - b. Analisis Matrik Image Correlation
Hasil analisis Matrik *Anti Image Correlation* memenuhi syarat analisis selanjutnya dapat dilakukan dan data dapat dianalisis dengan analisis faktor.
 - c. Analisis Total Variance Explained
Hasil analisis *Total Variance Explained*, diketahui bahwa variabel-variabel penghambat penerapan *BIM* dikelompokkan menjadi 7 faktor utama

dengan hasil Total Variance merupakan kumulatif untuk semua komponen (faktor) berada pada tingkat memuaskan. Sedangkan dari tabel dan grafik eigenvalue menunjukkan terdapat 7 komponen atau faktor.

- d. Analisis Rotated Component tabel Matrik
Hasil analisis diatas diketahui bahwa seluruh variabel yang dianalisis membentuk 7 komponen dan yang tereduksi valid.

Dari hasil analisis faktor variabel-variabel tersebut membentuk 7 komponen, adanya pengelompokan menjadi 7 komponen variabel ini disebabkan mempunyai sifat/karakteristik data yang identik antara variabel satu dan lainnya. Selanjutnya dilakukan rangking/peringkat dari 7 komponen tersebut untuk menunjukkan tingkat pengaruh variabel terhadap penghambat penerapan *BIM*. Setelah dilakukan rangking pada ke 7 komponen tersebut dilakukan pemberian nama sesuai dengan faktor penghambat penerapan *BIM* yang terdapat pada kelompok masing –masing. Dari rangking/peringkat dari 7 komponen variabel, diketahui bahwa peringkat 1 yaitu variabel-variabel yang berada pada komponen 1 (faktor1) (Pengembangan *BIM* (tim proyek)) terdiri dari 6 faktor yaitu : X2 Kurangnya partisipasi manajemen dalam memberikan motivasi, pelatihan, dan pengawasan, X4 Tidak Jelasnya Target/sasaran *BIM* yang ditetapkan perusahaan, X8 Tidak menerapkan *BIM* manajemen proyek karena kontraktor dan perencana tidak menggunakan, X9 rencanamutu yang belum jelas sehingga sulit untuk diaplikasikan dalam proyek, X18 Kompleksitas pekerjaan ,menjadi beban bagi pengguna *BIM* manajemen proyek, X21 Prosedur operasional *BIM* yang kompleks.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka penulis dapat mengambil kesimpulan bahwa faktor utama penghambat penerapan *BIM* pada proyek konstruksi gedung adalah kurangnya partisipasi manajemen dalam memberikan motivasi, pelatihan, dan pengawasan. Motivasi adalah salah satu upaya untuk menjadikan perusahaan itu bisa berkembang dan maju. Dengan motivasi para karyawan akan memberikan kontribusinya sesuai dengan kemampuannya semaksimal mungkin. Pelatihan karyawan berhubungan erat terhadap hasil pekerjaan karyawan, tujuannya agar para karyawan memiliki pengetahuan, kemampuan dan keterampilan sesuai dengan tuntutan pekerjaan yang mereka lakukan. Pelatihan karyawan yang tepat, dapat memberikan efek yang baik kepada karyawan

sehingga karyawan dapat mengembangkan diri dan mampu memahami beberapa hal terkait pekerjaannya. Pengawasan merupakan suatu kegiatan yang berusaha untuk mengendalikan agar pelaksanaan dapat berjalan sesuai dengan rencana dan memastikan apakah tujuan organisasi tercapai dan apabila terjadi penyimpangan dimana letak penyimpangan itu dan bagaimana pula tindakan yang perlu kan untuk mengatasinya. Faktor penghambat utama tersebut dapat mengakibatkan penerapannya tidak akan efektif.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan penelitian, disarankan manajemen perusahaan agar lebih meningkatkan dukungan terhadap penerapan dan pengembangan *BIM* seperti memberikan fasilitas, motivasi, pelatihan, dan pengawasan. Selain itu bagi peneliti selanjutnya perlu dilakukan penelitian analisa faktor utama penghambat penerapan *BIM* pada proyek konstruksi bangunan air, jalan, dan jembatan

REFERENSI

- Akhmad Riduwan** (2014). "Penulisan Sumber Kutipan dan Daftar Pustaka (Tugas Akhir, Skripsi, Tesis, Disertasi, dan Artikel Jurnal) Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Indonesia (STIESIA) Surabaya". Harvard- American Psychological Association Style.
- Andy K. D. Wong, Francis K. W. Wong, Abid Nadeem.** (2010). *Attributes of Building Information Modelling Implementations in Various Countries.*
- Boya Ji, Zhenqiang Qi, and Zhanyong Jin I** (2014). *The Obstacles and Strategy of Building Information Modeling Application in Chinese Construction Industry*, International Journal of Computer Theory and Engineering, Vol. 6, No. 6, December 2014.
- Dorojatun Galih** (2012). *Building Information Modeling (BIM)*
- Febriana Saputri** (2012). *Penerapan Building Information Modeling (BIM) pada Pembangunan Struktur Gedung Perpustakaan IPB Menggunakan Software Tekla Structures 17*
- Hendrawan, Eka Prasetya** (2000). *Sistem Informasi Manajemen Untuk Pengendalian Mutu Pekerjaan Konstruksi*
https://en.wikipedia.org/wiki/Building_information_modeling diakses tgl 23 September 2016
<http://www.bimhub.com/blog/challenges-bim-implementation/> diakses tgl 14 September 2016
- <http://www.statistikian.com/2014/03/interpretasi-analisis-faktor-dengan.html> diakses tgl 10 Oktober 2016
- <https://forums.autodesk.com/t5/komunitas-indonesia/materi-autodesk-cad-camp-2015-bandung/ba-p/5612144> diakses tgl 4 Nopember 2016
- Kaming, P.F.** (2000), *Pengaruh Teknologi Informasi Pada Manajemen Konstruksi Masa Mendatang*, UAJY, Yogyakarta, 2.
- Lingjie Feng, Svetlana Olbina, and Raymond Issan** (2014). *Implementation of Building Information Modeling on K-12. Educational Facility Projects in Florida* Rinker School of Construction Management University of Florida Gainesville.
- Migilinskas Darius, Popov Vladimir, Juocevicius Virgaudas, Ustinovichius Leonas** . (2013). *The Benefits, Obstacles and Problems of Practical BIM Implementation.* Vilnius Gediminas Technical University, Civil Engineering Faculty
- Prayogo, Tonny Dwihanata** (2000), *Analisis FaktorFaktor Yang Mempengaruhi Terhambatnya Implementasi Sistem Informasi Berbasis Komputer Pada PT. Wijaya Kusuma Contractors Di Jakarta.* Universitas Atmajaya, Yogyakarta.
- Ranti Ramadiaprani** (2012). *Aplikasi Building Information Modeling (BIM) Menggunakan Software Tekla Structures 17 Pada Konstruksi Gedung Kuliah Tiga Lantai Fahutan IPB, Bogor.*
- Reza Mohandesa Saeed, Rahim Abdul, Hamidb Abdul, Sadeghic Haleh** (2014). *Exploiting Building Information Modeling Throughout the Whole Lifecycle of Construction Projects.*
- Sekarsari, Jane** (2014), *Sistem Informasi Manajemen – Teori dan Konsep Aplikasi pada Sektor Konstruksi*, Universitas Trisakti, Jakarta. 10,58-59, 86
- Yogi Agustawan** (2011), *Perubahan Dalam Organisasi dalam Implementasi Sistem Informasi.* Jurnal Ilmiah, Vol 1, No.2
- Yunfeng Chen, Hazar Dib, Robert F. Cox.** (2014). *A Measurement Model of Building Information Modelling*

Halaman ini sengaja dikosongkan