

Policy Brief

**REKOMENDASI PERCEPATAN IMPLEMENTASI
BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)
PADA PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR PUPR**

Pusat Litbang Kebijakan dan Penerapan Teknologi
Badan Litbang Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
2019

Policy Brief

REKOMENDASI PERCEPATAN IMPLEMENTASI BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) PADA PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR PUPR

Pengarah

Ir. Rezeki Peranginangin, M.Sc., MM.

Penanggung jawab

Dr. Drs. FX Hermawan Kusumartono, M.Si.

Ir. Mokhammad Wahabi, M.Si.

Penulis:

Adji Krisbandono, S.T., M.Eng., M.Sc.

Vicky Agustina, S.T.

Galih Primanda Permana, S.I.A.

Narasumber:

Ahmad Irsan., Ar., IAI. (Institut BIM Indonesia, BIM CoE UII)

Kharis Alfi, ST., IAI. (Institut BIM Indonesia, BIM Manager PT Waskita Karya)

Ir. Arief Rahman (Institut BIM Indonesia, BIM Manager PT PP)

Amy Rachmadhani Widyastuti, ST. (Institut BIM Indonesia, BIM Manager PDW Architect)

Arddhanu Zunanto Hadhi (BIM Manager, PT. Wika Gedung)

Riezka Hadwiansyah (BIM Manager, PT. Hutama Karya)

Nurkhalid Widyapraja Mirza (BIM Manager, PT. Adhi Karya)

Pusat Litbang Kebijakan dan Penerapan Teknologi

Badan Litbang Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat

2019

Ringkasan

BIM adalah sebuah metodologi dimana seluruh informasi (spesifikasi, kuantitas, harga, tahapan pekerjaan, dll) terintegrasi dengan bentuk 3D model bangunan yang menawarkan manfaat antara lain pengendalian biaya dan waktu, koordinasi saat pelaksanaan yang efisien dan mengoptimalkan manajemen aset infrastruktur. Seiring dengan perkembangan revolusi industri 4.0 dan terbitnya Permen PUPR No.22/2018 tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara yang mewajibkan digunakannya BIM untuk bangunan gedung negara seluas di atas 2000m² dan lebih dari 2 (dua) lantai, maka diperlukan upaya tindak lanjut yang komprehensif untuk mendukung penerapannya di lapangan sehingga kedepannya BIM dapat menjadi *mandatory* dan memberikan nilai tambah di setiap proyek pembangunan infrastruktur PUPR.

Untuk mendukung hal tersebut, sinergi antara seluruh stakeholder yang terkait dengan proses adopsi dan penerapan BIM perlu diperkuat melalui serangkaian kebijakan antara lain sebagai berikut: (1) Perlunya peningkatan pemahaman BIM bagi *owner* agar memiliki kompetensi yang memadai, disertai penyusunan Standar dan Protokol BIM sebagai referensi dalam menyiapkan paket-paket pekerjaan dengan BIM (misal, menyusun BIM *Excution Plan*, dll); (2) Dokumen Standar dan Protokol harus memuat standar informasi yang diinginkan dalam sebuah BIM model, dan merupakan dokumen yang tidak terpisahkan dengan dokumen KAK; (3) Mensyaratkan dalam KAK agar konsultan perencana menyerahkan file BIM model kepada *owner* dan kontraktor, termasuk untuk pekerjaan dengan kontrak *Design & Build*; (4) Mempercepat proses edukasi dan peningkatan kompetensi BIM bagi penyedia jasa (konsultan, kontraktor) serta akademisi (dosen dan mahasiswa) dengan cara memasukkan BIM kedalam kurikulum; (5) Mendorong penggunaan *Open BIM* agar tidak ada lagi paket pekerjaan yang mengharuskan digunakannya *software* BIM tertentu pada dokumen KAK/kontrak; (6) Kampanye stop penggunaan lisensi bajakan, baik untuk kalangan ASN/*owner*, maupun penyedia jasa; (7) Menyiapkan aturan dan langkah-langkah pengelolaan penyimpanan dan penjaminan keamanan data digital BIM untuk seluruh proyek infrastruktur PUPR; serta (8) Mendorong Inspektorat Jenderal (Itjen) PUPR, BPK, BPKP, atau bahkan KPK untuk mengkaji pengesahan/otorisasi dokumen secara digital (*digital approval/authorisation*) dalam penyelenggaraan proyek konstruksi. *Digital approval* ini merupakan salah satu bagian yang penting dalam proses koordinasi dan kolaborasi BIM pada skala proyek.

A. Latar Belakang

Penerapan BIM dalam proses konstruksi sebenarnya bukanlah hal baru di Indonesia. Metodologi dimana seluruh informasi (spesifikasi, kuantitas, harga, tahapan pekerjaan, dan lain-lain) yang terintegrasi dengan bentuk 3D model bangunan ini sudah digunakan oleh perusahaan konstruksi besar, baik BUMN maupun swasta sejak tahun 2015. Meskipun demikian, penggunaan dan pengembangannya belum maksimal karena belum adanya *platform* yang terpadu di Indonesia. Dibandingkan dengan negara tetangga seperti Singapura yang sudah menggarap BIM secara serius sejak tahun 2010, pemerintah melalui Kementerian PUPR yang baru menginisiasi BIM secara resmi pada tahun 2017, perlu berpacu lebih kencang lagi.

Dengan manfaat yang ditawarkan oleh BIM seperti pengendalian biaya dan waktu, koordinasi saat pelaksanaan yang efisien dan mengoptimalkan manajemen aset infrastruktur, sudah seharusnya teknologi ini menjadi “*mandatory*” dalam setiap proyek infrastruktur PUPR untuk mendukung percepatan pembangunan seperti yang telah diarahkan oleh Presiden Jokowi, sekaligus sebagai *platform* untuk mempermudah *asset management*. Namun, kenyataannya masih banyak isu yang harus diselesaikan dalam penerapannya, seperti misal, proses adopsi yang berjalan lambat, belum adanya standar dan protokol penggunaan BIM, dsb.

Selain proses adopsi dan standar, isu kesiapan kapasitas SDM juga merupakan aspek yang perlu diperhatikan, baik SDM internal yaitu ASN PUPR maupun eksternal yaitu penyedia jasa (konsultan perencana, kontraktor). Kemudian kesiapan infrastruktur pendukung BIM yang harus disiapkan demi kelancaran seluruh proses tersebut. Lantas, terkait hal-hal tersebut, bagaimana kebijakan dan strategi yang harus dilakukan Kementerian PUPR selaku regulator agar BIM ini dapat dipahami dan masuk ke dalam proses siklus konstruksi, hingga dapat mentransformasi paradigma dan metode konstruksi konvensional menjadi digital?

Kementerian PUPR berkomitmen penuh untuk menerapkan BIM pada proyek infrastruktur. Sebagai bentuk komitmen tersebut, hal pertama yang dilakukan adalah menyusun Roadmap Penerapan BIM 2017 – 2022 yang diperkenalkan pada saat *Digital Construction Day 2017*¹. Roadmap ini terdiri dari 4 (empat) fase yaitu : **(1) Fase Adopsi, (2) Fase Digitalisasi, (3) Fase Kolaborasi, dan (4) Fase Integrasi.**

Untuk saat ini fokus implementasi BIM masih pada Fase Adopsi. Fase ini sangat krusial karena menjadi fondasi pelaksanaan fase berikutnya. Pada tahun 2018, telah diterbitkan Peraturan Menteri PUPR No. 22 Tahun 2018 tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara yang membuat industri konstruksi nasional “*aware*”, karena secara umum, kesiapan serta kapasitas para penyedia jasa masih sangat minim.

¹ Informasi lebih detail dapat dilihat pada : <https://www.pu.go.id/berita/view/14977/kementerian-pupr-dorong-penerapan-teknologi-bim-dalam-pembangunan-infrastruktur>

B. Analisis Permasalahan

Proses penerapan BIM pada proyek infrastruktur PUPR memberikan tantangan yang cukup besar. Selain karena BIM merupakan sebuah metodologi dan teknologi baru, banyaknya stakeholder yang terlibat didalamnya membuat penerapan BIM pada skala proyek dan skala industri konstruksi menjadi semakin kompleks. Beberapa permasalahan yang muncul dalam penerapannya, antara lain :

- (1) **Saat ini BIM menjadi semakin “trend” seiring terbitnya Permen PUPR No. 22/2018. Pada prakteknya, belum semua Satker/PPK (*owner*) memiliki kompetensi BIM yang memadai. Beberapa *owner* menetapkan kriteria BIM sesuai pemahaman mereka sendiri sehingga kerap memicu miskomunikasi antara *owner* dan penyedia jasa.** Bentuk miskomunikasi tersebut misalnya : belum semua *owner* memahami seberapa detail informasi² yang diinginkan, cara menuangkannya dalam dokumen KAK, cara berkoordinasi dengan sesama penyelenggara proyek (misal menggunakan platform BIM360, Trimble Connect, dsb), hingga cara mengevaluasi BIM model yang telah dihasilkan.
- (2) **Belum adanya standar dan protokol** yang mengatur standar informasi yang diinginkan dalam sebuah BIM model, menuangkannya dalam dokumen KAK, prosedur koordinasi/komunikasi antar sesama penyelenggara proyek, dll.
- (3) **Karena tidak dipersyaratkan secara jelas dan tegas dalam KAK, konsultan perencana jarang menyerahkan BIM model kepada *owner* dan kontraktor.** Gambar yang diserahkan hanya berupa CAD dalam format *.pdf atau *.JPEG, dll. sehingga menyulitkan pemodelan untuk tahap konstruksi, dan tahap-tahap selanjutnya.
- (4) **Minimnya tenaga ahli yang menguasai metodologi BIM.** Salah satu penyebabnya adalah belum adanya persyaratan kompetensi tenaga ahli BIM (SKKNI), lembaga yang berwenang menerbitkan sertifikat kompetensi (Lembaga Sertifikasi Profesi/LSP), belum banyaknya kampus yang menyiapkan kurikulum berbasis BIM, hingga soal insentif/remunerasi.
- (5) **Dalam kaitannya dengan *software* pendukung BIM dan kurang pahamiannya *owner*, ada paket pekerjaan milik salah satu Pemerintah Provinsi yang secara spesifik mengharuskan digunakannya *software* BIM tertentu.** Hal inilah yang mendorong para praktisi BIM dan akademisi untuk mengkampanyekan penggunaan *Open BIM*.

² Sebagian *owner* bahkan berpikir, BIM hanya sebatas membuat model 3D dari sebuah bangunan/infrastruktur.

- (6) **Masih relatif mahal³ harga software BIM yang berlisensi menyebabkan maraknya praktik penggunaan lisensi bajakan.** Beberapa penyedia jasa (BUMN) telah berurusan dengan penyedia/vendor *software*. Penyebabnya karena BIM Manager BUMN tersebut kesulitan mengontrol penggunaan *software* pada saat proyek berlangsung, terlebih jika banyaknya tenaga *outsource* dan *supplier* yang terlibat.
- (7) **Belum disiapkannya aturan dan langkah-langkah pengelolaan penyimpanan dan keamanan data digital BIM untuk seluruh proyek infrastruktur PUPR.** Sejak tahun 2015 s/d saat ini, semakin banyak infrastruktur PUPR yang dibangun dan dikelola oleh Kementerian PUPR. Ini berarti, semakin besar pula (*size*) kapasitas *server*, *bandwidth*, dan aspek *security* yang harus dipersiapkan apabila seluruh proyek tersebut akan dirancang, dibangun, dan dikelola dengan BIM.
- (8) **Belum adanya regulasi yang mengatur pengesahan/otorisasi dokumen dapat dilakukan secara digital (*digital approval*) dalam penyelenggaraan proyek konstruksi.** Praktik yang dilakukan saat ini (dalam kontrak yang mensyaratkan “Wajib BIM”), pengesahan/otorisasi dokumen masih dilakukan secara konvensional/tandatangan cap basah. Padahal beberapa *authoring software* telah menyediakan *platform* untuk memfasilitasi koordinasi, kolaborasi, dan otorisasi dokumen menggunakan layanan *cloud*. Hal ini juga menandakan perlunya memberikan pemahaman BIM secara menyeluruh, termasuk kepada Aparat Pengawasan Intern Pemerintah (APIP).

C. Solusi/Pemecahan Masalah

Untuk mengatasi permasalahan di atas, berikut beberapa usulan solusi yang dapat dilakukan dengan penanggungjawab UNOR/Unit Kerja yang membidangi/mempunyai tugas dan fungsi terkait :

- (1) **Peningkatan pemahaman BIM bagi owner, disertai dengan penyusunan Standar dan Protokol BIM**

Di Singapura dan beberapa negara lainnya, Pemerintah berperan sebagai *pioneer* sekaligus otoritas yang bertugas mendorong penerapan BIM (*public sector taking the lead*). Untuk itu, dalam rangka meningkatkan pemahaman BIM, diusulkan untuk melakukan beberapa kegiatan sebagai berikut :

³ Kisaran harga lisensi software BIM antara Rp40 juta untuk sewa pertahun (*bundling* beberapa *AEC collection software* keluaran Autodesk) hingga USD 33.000 (sekitar Rp462 juta) untuk *Tekla Structure Full Configuration*.

- Untuk peningkatan kapasitas SDM di internal PUPR, BPSDM agar terus mengintensifkan diklat BIM, terutama bagi Satker/PPK/Pelaksana Teknis, serta para Auditor.

Yang telah berjalan s/d saat ini adalah diklat BIM untuk Satker/PPK/Pelaksana Teknis di Ditjen Cipta Karya (1 kali) dan (1 kali di 3 lokasi) pada Diklat Pejabat Inti Satker (PISK) Bidang Jalan dan Jembatan pada tahun 2019.

- Mewajibkan BIM (*mandatory*) agar diterapkan pada *pilot project* proyek gedung dan infrastruktur milik pemerintah yang telah memenuhi kriteria sebagaimana diatur dalam Permen PUPR No. 22 Tahun 2018 (atau peraturan lain yang relevan), siap ekosistemnya (*owner* paham dan akan menerapkan BIM secara menyeluruh, memiliki tenaga ahli yang kompeten), dsb.
- Memberikan apresiasi/*reward* bagi Satker/PPK yang telah berhasil mengimplementasikan BIM (BIM Pioneers).
- Aktif menyelenggarakan seminar, workshop, dan BIM *conferences*.
- Aktif mengikuti pameran dan *expo* menggunakan *pilot project* yang telah dilaksanakan.
- Intensif berkolaborasi dengan Bappenas dan BIM UK dalam rangka percepatan implementasi BIM di Kementerian PUPR, sekaligus mendorong dibentuknya BIM *National Steering Committee*.
- Perlu membentuk *Task Force* atau Pokja BIM di setiap unit organisasi Kementerian PUPR yang berperan sebagai "*BIM Manager/BIM Team*" dengan tugas⁴ :
 - a. Memimpin proses transformasi BIM di unit organisasi tersebut
 - b. Memimpin pelaksanaan *pilot project* BIM
 - c. Memberikan layanan advis apabila ada kendala dalam implementasi
 - d. Mendokumentasikan seluruh proses dan output BIM pada tahap *design and construction*, untuk kemudian dimanfaatkan pada tahap selanjutnya (tahap *operation and maintenance*).

⁴ Pada Perpres No. 27 Tahun 2020 tentang Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, tugas *Task Force* BIM ini sejalan dengan fungsi "pelaksanaan bimbingan teknis dan supervisi" di masing-masing unit organisasi.

Dalam rangka mendukung percepatan implementasi BIM, pada akhir tahun 2019, Balitbang PUPR bekerjasama dengan Institut BIM Indonesia (IBIMI), BUMN Karya (Waskita Karya, Utama Karya, Wika Gedung) dan FTSP UII telah menyiapkan [Draft] BIM Standar dan Protokol yang mencakup beberapa tahapan seperti perancangan dan konstruksi. Penyusunan standar dan protokol BIM ini akan memiliki beberapa dokumen antara lain :

- *Panduan Adopsi BIM untuk Owner*

Panduan adopsi ini dibuat dengan tujuan untuk menyediakan panduan cepat dalam membantu suatu organisasi dalam mengadopsi dan mengimplementasikan BIM. Panduan ini berisi pengetahuan dasar terkait BIM, pembagian peran dalam lingkup proyek, perencanaan program adopsi BIM, kebutuhan SDM dan prosedur *BIM Execution Plan* (BEP). Rencana adopsi dan implementasi BIM dalam suatu organisasi harus didukung dan dikawal oleh senior management dan dievaluasi secara reguler agar dapat memandu migrasi organisasi menuju ke sistem pelaksanaan dan pengelolaan proyek berbasis BIM. Dokumen ini dapat diperbarui dan dievaluasi sesuai dengan skala, struktur dan ukuran organisasi.

- *Standar dan Protokol BIM Planning & Construction Phase*

Standar dan protokol BIM *Planning & Construction Phase* disusun sebagai pedoman *owner* dan penyedia jasa dalam membuat kontrak BIM dalam suatu proyek. Substansi standar protokol ini termasuk format penyampaian informasi proyek.

(2) Standar dan Protokol harus memuat standar informasi yang diinginkan dalam sebuah BIM model. Dokumen ini juga menjadi bagian yang tidak terpisahkan dengan dokumen KAK. Selain itu, dalam dokumen Standar dan Protokol juga diatur prosedur koordinasi/komunikasi antar sesama penyelenggara proyek (misal menggunakan platform BIM360, Trimble Connect, dsb.) antara *owner* dengan konsultan, antara konsultan pengawas dengan kontraktor, dll.

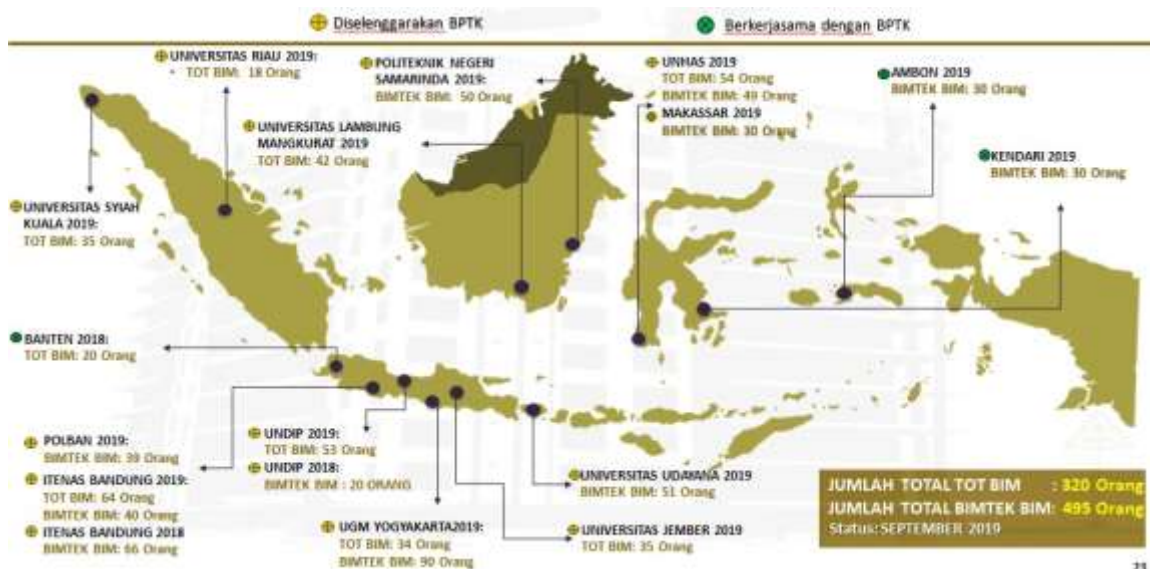
(3) Mensyaratkan dalam KAK agar konsultan perencana menyerahkan file BIM model kepada *owner* dan kontraktor (apabila pekerjaan konsultansi dan konstruksi terpisah), termasuk untuk pekerjaan dengan kontrak *Design & Build*.

File yang diserahkan adalah file *native* (sesuai *authoring software* yang digunakan) dan file dengan ekstensi *.ifc. Penyimpanan file digital ini sangat penting, terutama dalam kaitannya dengan *asset management*.

(4) Mempercepat proses edukasi dan peningkatan kompetensi BIM.

- Dengan adanya kebutuhan tenaga ahli BIM (*BIM Expert/BIM Manager*), maka dibutuhkan suatu validasi kompetensi melalui sertifikasi. Apabila saat ini SKKNI BIM belum disusun, sertifikasi pelatihan BIM yang resmi sementara hanya bisa dikeluarkan oleh :
 - a. Kementerian PUPR cq. Ditjen Bina Konstruksi.

Balai Penerapan Teknologi Konstruksi (BPTK), Ditjen Bina Konstruksi s/d September 2019 telah melatih 320 orang ToT BIM dan 495 orang BimTek BIM (lihat Gambar 1).
 - b. BIM *Center of Excellence* (BIM CoE) yang berafiliasi dengan IBIMI
 - c. BIM *authoring software* yang juga diketahui oleh IBIMI



Gambar 1. Sebaran dan Jumlah Peserta ToT & BimTek BIM

(Sumber : BPTK Ditjen Bina Konstruksi, September 2019)

- Lembaga Sertifikasi Profesi (LSP) mengeluarkan sertifikat profesi (profesi individu "BIM Expert") dan LPJKN untuk mensertifikasi kelayakan kesiapan BIM secara institusi/organisasi/perusahaan.
- Mendorong Kemendikbud agar kampus menyiapkan kurikulum BIM. Terkait hal ini, beberapa kampus seperti UII, Undip, Politeknik Negeri Jakarta, dsb. telah menyiapkan kurikulum BIM pada program studi Teknik Sipil dan Arsitektur.
- Fasilitasi magang BIM pada proyek infrastruktur. Ditjen Bina Konstruksi telah bekerjasama dengan Forum *Human Capital Indonesia* untuk menyiapkan hal ini melalui Program Magang Mahasiswa Bersertifikat (PMMB).

- Menggelar kompetisi perancangan gedung dan infrastruktur dengan BIM bagi para mahasiswa/dosen.
 - Menyiapkan dan melengkapi kurikulum Politeknik PUPR dengan BIM (dapat mengambil inspirasi dari *BIM Academy* Singapura)
 - Menyelenggarakan *Digital Construction Day*, *BIM conferences*, dan memberikan apresiasi/*award* bagi para *digital construction heroes* dari kalangan industri.
- (5) **Bersamaan dengan proses *capacity building* kepada *owner*, perlu mulai mendorong penggunaan *Open BIM*** agar tidak ada lagi paket pekerjaan yang mengharuskan digunakannya *software* BIM tertentu pada dokumen KAK/kontrak.
- (6) **Kampanye stop penggunaan lisensi bajakan**, baik untuk kalangan ASN/*owner*, maupun penyedia jasa.
- (7) **Menyiapkan aturan dan langkah-langkah manajemen penyimpanan dan keamanan data digital BIM untuk seluruh proyek infrastruktur PUPR.** Hal ini juga berarti melakukan beberapa upaya berikut secara bersamaan. Beberapa bentuk dukungan yang diharapkan dari Pusdatin Kementerian PUPR antara lain :
- Pengadaan *cloud server*. Untuk ini bisa menggunakan skema *Level Service Agreement* (SLA) dengan perusahaan yang bergerak di bidang *big data services* (misal, Amazon, Telkom, dll).
 - Penyediaan *platform Enterprise Resource Planning (ERP)* dan kapasitas *bandwidth* yang memadai untuk memudahkan pertukaran data/informasi BIM dengan *traffic* yang sangat besar dari Kantor Pusat ke kantor proyek/Balai (dan sebaliknya), yang sekaligus juga menjadi instrumen bagi setiap unit organisasi untuk mempermudah pemrograman dan penganggaran, perencanaan dan pembangunan infrastruktur, maupun *asset management (BIM 7D)*.
 - Seluruh kebutuhan infrastruktur pendukung BIM diharapkan dapat dimasukkan dalam proses review Permen PUPR No. 35 Tahun 2016 tentang Cetak Biru Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) di Kementerian PUPR.
- (8) **Mendorong Inspektorat Jenderal (Itjen) PUPR, BPK, BPKP, atau bahkan KPK untuk menerbitkan regulasi tentang pengesahan/otorisasi dokumen secara digital (*digital approval/authorisation*)** dalam penyelenggaraan proyek konstruksi. Apabila ini dipahami dan dilakukan secara menyeluruh, maka keunggulan BIM dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi penyelenggaraan proyek konstruksi dapat dirasakan, termasuk oleh APIP.