

**STUDI UPAYA PENGEMBANGAN KOMPETENSI SUMBER
DAYA MANUSIA UNTUK IMPLEMENTASI BUILDING
INFORMATION MODELLING (BIM) DI SINGAPURA**

Tugas Mandiri 3: Karya Tulis Ilmiah



Oleh :

RIEN YOLANDA RUDANGTA TOREH

199108162018022001

TEKNIK TATA BANGUNAN DAN PERUMAHAN AHLI PERTAMA

CPNS Formasi Tahun 2017

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat

Oktober 2018

1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) yang bertanggung jawab atas pembangunan infrastruktur di Indonesia memiliki tugas untuk mendukung tercapainya konektivitas, ketersediaan perumahan, ketahanan air dan pangan serta ketersediaan infrastruktur permukiman. Sasaran output infrastruktur PUPR tahun 2015-2019 terdiri dari 1.000 km pembangunan jalan tol (oleh pemerintah maupun swasta), 2.650 km pembangunan jalan baru, 30 km pembangunan jembatan baru, fasilitasi PSU untuk rumah tapak layak huni, pembangunan rumah khusus, rumah susun untuk Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR) dan rumah swadaya, pembangunan 65 waduk, pembangunan 1 juta hektar jaringan irigasi baru, 100% akses air minum layak, 0% kawasan permukiman kumuh perkotaan serta 100% akses sanitasi layak (Peranganing, 2018). Dengan sasaran capaian kinerja yang sangat banyak dan kompleks serta jangka waktu yang cukup singkat, dibutuhkan adanya terobosan melalui penggunaan teknologi yang memungkinkan pekerjaan lebih cepat, tepat dan terrekam dengan baik sebagai pertanggungjawaban aset negara dan memudahkan operasional serta perawatan.

Penggunaan teknologi informasi dan komunikasi dapat meningkatkan efektivitas dan produktifitas proyek konstruksi. *Building Information Modelling* (BIM) merupakan salah satu teknologi tersebut.. BIM dapat memudahkan dalam penjadwalan, desain, implementasi, dan manajemen fasilitas. Selain itu, BIM membantu kolaborasi, visualisasi dan pengelolaan proyek dengan lebih baik antar pemilik proyek dan penyedia jasa dibandingkan metode konvensional (Bui, Merschbrock, & Munkvold, 2016). Oleh karena itu, saat ini BIM sudah banyak diterapkan di beberapa negara mulai dari pemerintahan hingga swasta, antara lain Singapura, Amerika Serikat, Inggris (UK), Finlandia, Norwegia, Denmark, Hongkong, dan Korea Selatan (Authority, Build Smart 09, 2011).

Indonesia dalam hal ini Kementerian PUPR menyadari akan pentingnya adopsi dan implementasi BIM. *Roadmap* adopsi dan implementasi BIM menuju *Digital Construction* di Indonesia juga telah disusun (gambar 1) dan dalam prosesnya akan bekerja sama dengan berbagai organisasi maupun lembaga seperti Institut BIM Indonesia, PT. PP, UII, ITB dan perusahaan pemilik *software* yang berkaitan dengan BIM, dan lembaga lainnya. Namun tentu saja dalam pengadopsian dan pengimplementasian BIM menghadapi banyak tantangan.

Secara umum tantangan dalam mengimplementasikan BIM antara lain kurangnya standar atau peraturan nasional dan sosialisasi informasi mengenai BIM, biaya yang cukup tinggi untuk *software* maupun pengoperasian, kurangnya tenaga ahli dalam BIM serta biaya yang tinggi untuk melatih dan mendidik tenaga kerja, kurangnya dukungan organisasi, dan permasalahan legal (Liu, Xie, Tivendal, & Liu, 2015). Berdasarkan *BIM Roadmap* Singapura, tantangan yang dihadapi dalam mengimplementasikan BIM di Singapura antara lain kurangnya permintaan terhadap penggunaan BIM, sudah terbiasa dengan metode gambar 2D, kurangnya tenaga kerja yang memiliki kemampuan dan kompetensi mengenai BIM, dan sumber daya tambahan lainnya untuk meningkatkan keahlian dalam BIM (Fatt, 2017). Inggris (UK) juga mengalami beberapa tantangan dalam mengimplementasikan BIM antara lain kurangnya tenaga kerja ahli dan berpengalaman, kurangnya permintaan dari *client* untuk implementasi BIM, kurangnya pelatihan, biaya yang tinggi, tidak ada waktu untuk mempercepat, dan skala proyek yang dikerjakan kecil (Thompson, 2017).



Gambar 1. 1 *Roadmap* Konstruksi Digital Indonesia

(Sumber: Tayangan BIM oleh Kapuslitbang PKPT Kementerian PUPR, 2018)

Pengetahuan, kompetensi dan keahlian Sumber Daya Manusia (SDM) menjadi salah satu faktor penting dalam menunjang keberhasilan adopsi dan implementasi BIM, karena BIM merupakan suatu sistem untuk membantu manajemen proyek yang mencakup keseluruhan *life cycle project* dan tidak terlepas dari manusia yang bekerja sama untuk membangun, menganalisa dan mengambil keputusan. Untuk membangun dan mengembangkan pengetahuan, kompetensi dan keahlian diperlukan suatu proses pembelajaran. Negara Singapura sebagai salah satu negara ASEAN yang sangat mementingkan implementasi BIM dengan salah satu caranya yaitu mengembangkan kompetensi dan keahlian SDM yang dimiliki. Melalui tulisan ini, penulis ingin memaparkan cara mengembangkan kompetensi dan kapasitas SDM dalam mengimplementasikan BIM di negara Singapura berdasarkan kajian literatur yang diperoleh, serta rekomendasi bagi adopsi dan implementasi BIM di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Research Question dari tulisan ini antara lain:

1. Bagaimana upaya-upaya yang dilakukan Singapura dalam mengembangkan kompetensi SDM untuk penerapan BIM?
2. Apa yang dapat dipelajari Indonesia dari upaya-upaya yang dilakukan Singapura dalam mengembangkan kompetensi SDM untuk penerapan BIM?

1.3 Tujuan

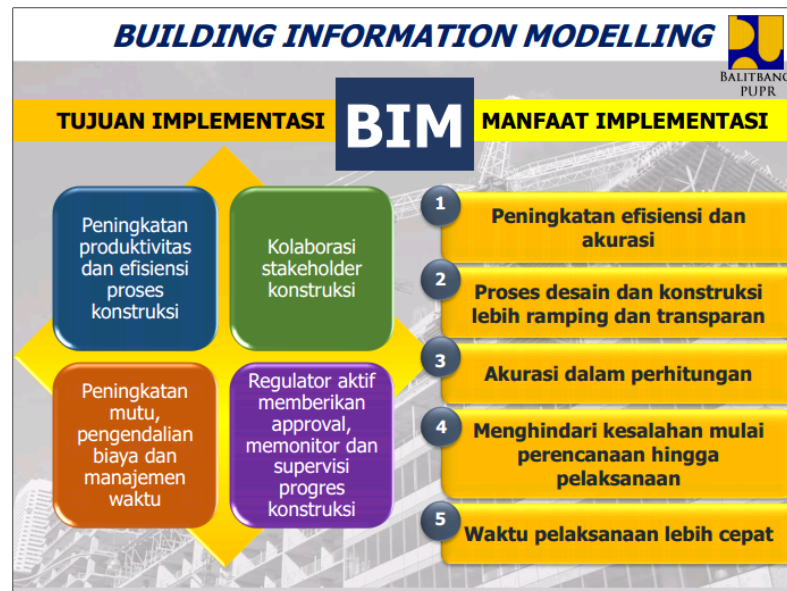
Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui upaya-upaya yang dilakukan Singapura dalam mengembangkan kompetensi SDM untuk mengimplementasikan BIM
2. Mendapatkan pelajaran dan rekomendasi bagi Indonesia mengenai pengembangan kompetensi SDM untuk penerapan BIM

2 Tinjauan Pustaka

2.1 Building Information Modelling (BIM)

BIM adalah sebuah proses berbasis teknologi untuk membuat model dari bangunan dengan akurat secara digital. Sistem ini mensupport desain dalam setiap siklus bangunan dan memberikan analisis dan kontrol yang lebih baik daripada proses manual. Model yang dibentuk menghasilkan geometri dan data yang tepat yang diperlukan untuk mendukung perencanaan, konstruksi, pabrikasi, aktivitas *procurement* dan pengelolaan bangunan (Salman). Secara konsep dalam pelaksanaannya BIM mengutamakan kolaborasi dan integrasi antar disiplin ilmu yang terkait dalam suatu proyek konstruksi mulai dari awal perencanaan proyek hingga *operational* dan *maintenance* setelah proyek selesai. Dengan bantuan teknologi menggunakan *software design 3D*, *Internet of Things* maupun *Video Reality* memudahkan dalam kolaborasi dan integrasi sehingga terjadi kesamaan visi, persepsi dan tujuan proyek dapat tercapai oleh kerjasama seluruh *stakeholders*.



Gambar 2. 1 Tujuan dan manfaat implementasi BIM

(Sumber: Tayangan BIM oleh Kapuslitbang PKPT Kementerian PUPR, 2018)

2.2 Pengembangan Kompetensi SDM

Menurut Mathis & Jackson (2008), pengembangan SDM merupakan salah satu usaha untuk meningkatkan kemampuan SDM untuk menangani berbagai bentuk penugasan dan untuk menumbuhkan kemampuan lainnya melampaui kemampuan yang disyaratkan dari tugas dan tanggung jawab saat ini. Karyawan dan pemimpin perusahaan dengan pengalaman dan kemampuan yang memadai dapat meningkatkan daya saing organisasi dan kemampuan untuk beradaptasi dengan perubahan lingkungan. Pendekatan pengembangan SDM yang biasanya dilakukan adalah melalui pendekatan di lokasi kerja (*coaching*, penempatan di divisi tertentu, rotasi pekerjaan, dan posisi "assistant-to"), pendekatan di luar lokasi kerja (*classroom courses*, seminar-seminar, pelatihan *outdoor*, dan *sabbatical/leaves*), dan pendekatan *learning organization* (*corporate universities*, *e-development*, *career development centers*).

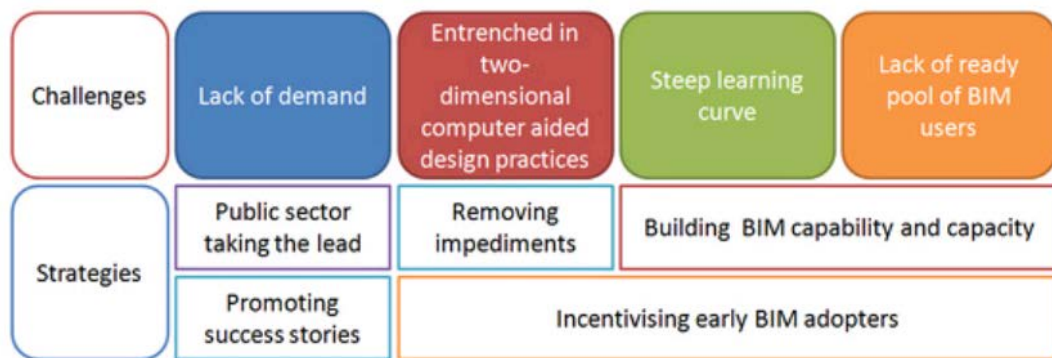
3 Metode penulisan

Metode penelitian yang digunakan untuk menjawab *research question* adalah dengan metode deskriptif-kualitatif. Melalui kajian literatur dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, artikel, majalah periodical dan tayangan presentasi dari pihak-pihak terpercaya, dapat dikumpulkan variabel-variabel yang dibahas. Kemudian variabel disusun sedemikian rupa sehingga dapat ditarik kesimpulan untuk rekomendasi kegiatan pengembangan kompetensi SDM untuk implementasi BIM di Indonesia.

4 Pembahasan

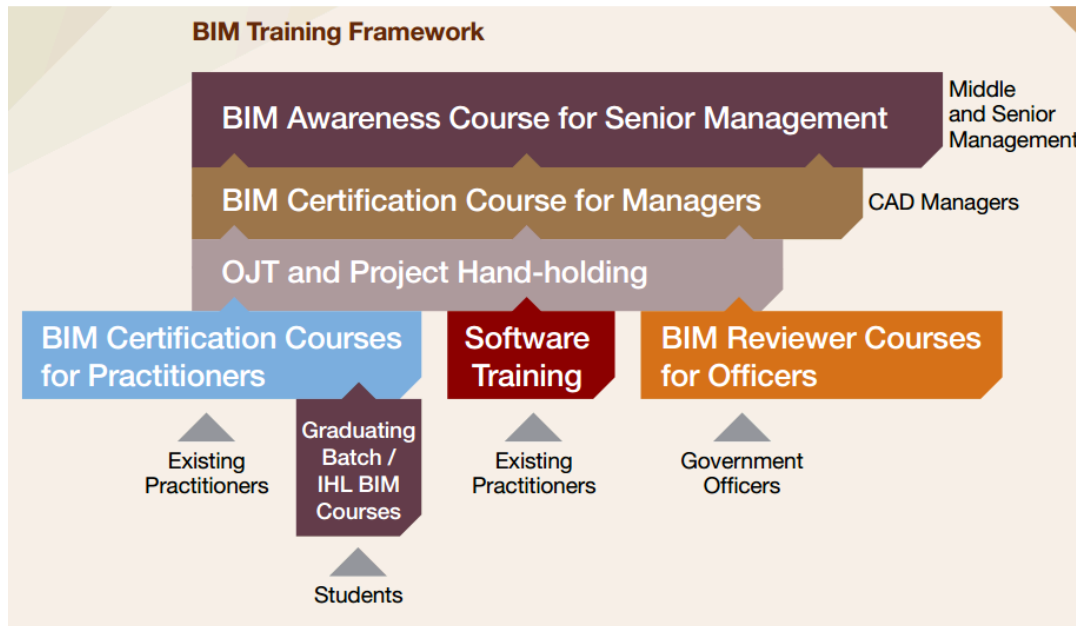
4.1 Program pengembangan kompetensi SDM untuk BIM di Singapura

Singapura adalah satu-satunya negara di ASEAN yang paling maju dalam mengadopsi dan mengimplementasikan BIM dimulai dari pemerintahnya diikuti oleh swasta. Bahkan Singapura menjadi negara pertama di dunia yang menerapkan BIM *e-submission* pada pemerintahan. BIM *e-submission* merupakan sistem penawaran tender elektronik menggunakan BIM modeling, yang menyederhanakan proses pengajuan penawaran, sehingga peserta tender hanya perlu mengajukan satu model bangunan yang didalamnya berisi seluruh informasi bangunan yang disyaratkan oleh sektor pemerintahan pemilik proyek.



Gambar 4. 1 Tantangan dan Strategi Implementasi BIM di Singapura
(Sumber : Majalah Build Smart edisi 9 tahun 2011)

Singapura juga sangat serius dalam membangun dan mengembangkan kemampuan dan kapasitas SDM untuk mengimplementasikan BIM secara keseluruhan dan berkelanjutan. Pemerintah Singapura memiliki lembaga khusus yang dibentuk dibawah *Ministry of National Development* Singapore, yang memiliki fungsi utama untuk mengembangkan dan mengatur mengenai pembangunan bangunan dan industri konstruksi, bernama *the Building and Construction Authority* (BCA). BCA memiliki sebuah lembaga perpanjangan tangan dalam hal edukasi dan pelatihan yang mendukung visi misi BCA yang bernama *BCA Academy*. Melalui *BCA Academy*, disusunlah sebuah kerangka pelatihan yang mendalam untuk memastikan setiap level mulai dari *fresh graduate* hingga level top manajerial mendapatkan pengetahuan mengenai teknologi BIM.



Gambar 4. 2 BIM *training framework* Singapura
(Sumber : Majalah Build Smart edisi 9 tahun 2011)

Beberapa cara yang dilakukan oleh Singapura dalam mengembangkan kemampuan dan kapasitas SDM untuk implementasi BIM antara lain:

1. Berbagai macam pilihan pendidikan, pelatihan, *short course*, seminar, *workshop* dan sertifikasi BIM untuk pelaku-pelaku yang terlibat dalam implementasi BIM di BCA Academy
2. Memasukkan program pembelajaran BIM ke dalam kurikulum sekolah tinggi, contohnya Singapore Polytechnic dan Singapore Institut of Technology (Authority, Build Smart 36, 2017)
3. Bekerja sama dengan lembaga-lembaga pendidikan lainnya dari luar Singapura, seperti Stanford University USA.
4. Pemerintah Singapura membuat standar nasional BIM yaitu *Singapore BIM guide* sebagai panduan dalam mengimplementasikan BIM pada sebuah organisasi proyek dengan menjabarkan pembagian tugas dan tanggung jawab bagi setiap anggota tim proyek. Selain itu pemerintah juga membuat panduan referensi praktek BIM yang baik secara spesifik kepada kontraktor, konsultan, supplier produk yang berkaitan dengan konstruksi maupun panduan adopsi pada organisasi.
5. Bekerja sama dengan perusahaan-perusahaan bidang konstruksi untuk menjadi tempat magang bagi mahasiswa maupun *fresh graduates* sehingga mereka lebih diperlengkapi untuk bekerja di industri. Program ini juga menguntungkan bagi perusahaan karena mereka memperoleh tambahan pekerja yang telah dilatih dan setelah magang akan memperoleh sertifikat.
6. Mengadakan seminar, *workshop*, dan *internship* bagi *fresh graduates*
7. Memberikan bantuan pendanaan bersama kepada perusahaan-perusahaan bidang konstruksi melalui lembaga *Construction Productivity and Capability Fund* (CPCF) dengan skema *the Workforce Training and Upgrading* (WTU) untuk mensertifikasi dan meningkatkan kemampuan pekerjaannya. Selain itu terdapat skema *BIM fund* yang

memberikan bantuan dana hingga 70% dari biaya-biaya tambahan yang diperlukan dalam memanfaatkan teknologi BIM untuk meningkatkan kolaborasi multi disiplin (Authority, Build Smart 35, 2017)

8. Mengadakan kompetisi-kompetisi BIM bagi mahasiswa (Authority, Build Smart 33, 2016)

4.2 Program Pelatihan dan Pendidikan BIM di Singapura

Fokus *BCA Academy* adalah untuk menghasilkan profesional-profesional dalam bidang konstruksi yang terus berkembang melalui berbagai program pendidikan dan pelatihan yang disesuaikan dengan kebutuhan serta bekerja sama dengan berbagai sekolah tinggi di dalam Singapura maupun di luar. *BCA* memiliki program kursus bersertifikasi, *short course*, dan rutin mengadakan seminar, *workshop* serta bekerja sama dengan perusahaan-perusahaan untuk melakukan magang (*internship*). Pada kelas kursus bersertifikasi terdapat ujian di hari terakhir dan peserta yang mengikuti seluruh rangkaian kursus dan lulus ujian akan mendapatkan sertifikat. Program-program pendidikan dan pelatihan yang ada di *BCA Academy* saat ini dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 4. 1 Program pendidikan/pelatihan mengenai BIM di *BCA Academy* Singapura

No.	Program pendidikan/pelatihan	Durasi	Materi yang diajarkan
A.	Kursus bersertifikasi bagi professional/tenaga ahli		
1	Sertifikasi dalam pemodelan BIM (bidang Arsitektur)	4 Hari	Dasar-dasar BIM <ul style="list-style-type: none"> • BIM <i>Tool User Interface</i> • Pemodelan Proyek <ul style="list-style-type: none"> - <i>Mass Modelling</i> - <i>Site Modelling</i> - Visualisasi - <i>Insert External files</i> - Pemodelan elemen-elemen bangunan - Dokumentasi proyek • <i>E-Submission project template</i> • <i>Worksets and Worksharing</i> • <i>DOL creation</i>
2	Sertifikasi dalam pemodelan BIM (bidang MEP)	4 Hari	Dasar-dasar BIM <ul style="list-style-type: none"> • BIM <i>Tool User Interface</i> • Pemodelan Proyek <ul style="list-style-type: none"> - <i>ACMV</i> - <i>Plumbing and Sanitary</i> - Sistem Proteksi Kebakaran - Sistem elektrik - Dokumentasi proyek • <i>E-Submission project template</i> • <i>Worksets and Worksharing</i> • <i>DOL creation</i>

No.	Program pendidikan/pelatihan	Durasi	Materi yang diajarkan
3	Sertifikasi dalam pemodelan BIM (bidang Struktur)	4 Hari	<p>Dasar-dasar BIM</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>BIM Tool User Interface</i> • Pemodelan Proyek <ul style="list-style-type: none"> - <i>Template and inserting external files</i> - <i>Handling architectural controls</i> - Pemodelan elemen-elemen struktur - Dokumentasi proyek • <i>E-Submission project template</i> • <i>Worksets and Worksharing</i> • <i>DOL creation</i> • Calculation of Concrete Usage Index (CUI)
4	Sertifikasi BIM untuk koordinasi MEP	2 Hari	<ul style="list-style-type: none"> • Pengembangan Pemodelan MEP: Mengajarkan peserta bagaimana mengulas kembali, verifikasi dan mengerjakan pemodelan BIM yang diberikan dari proses sebelumnya agar lebih detail untuk konstruksi. • <i>Project Setup:</i> Memperkenalkan peserta kepada alur kerja tim proyek yang berbeda, termasuk “Big-room” dan konsep <i>co-location</i>, serta menyusun standar proyek mengikuti pemodelan • Strategi-strategi pemodelan: Mengajarkan peserta mengenai <i>best-practices</i> pemodelan dan alur kerja yang lebih efisien • Koordinasi: Melatih peserta proses singkat dalam koordinasi MEP melalui BIM serta masalah-masalah dalam koordinasi dan cara penyelesaian terbaik • <i>BIM to Field:</i> Memperkenalkan pada peserta pengaplikasian teknologi BIM untuk instalasi di lapangan yang dapat mengurangi kesalahan

No.	Program pendidikan/pelatihan	Durasi	Materi yang diajarkan
			akibat <i>human error</i> dan kesalahan menerjemahkan gambar ke instalasi sebenarnya
5	Sertifikasi BIM <i>management</i>	4 Hari	<p><u>Dasar-dasar BIM</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Definisi dan Terminologi • Perbedaan antara 2D CAD, 3D CAD and 3D BIM • Evolusi BIM (dulu, sekarang dan masa depan) • Penggunaan BIM <p><u>Teknologi BIM</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendekatan <i>Best Practice</i> untuk menggabungkan model • BIM <i>Software</i> dan <i>File Formats</i> • <i>Analysis Tools</i> • <i>Shop Drawing and Fabrication Tools</i> • <i>Construction Management and Review Tools</i> • <i>File Sharing Tools</i> • <i>Hardware, Graphics, and Peripherals</i> <p><u>Proses Desain BIM</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Perencanaan Area dan <i>space</i> • <i>Project Phases and Phased Design</i> • Pilihan-pilihan desain <p><u>Koordinasi dan dokumentasi desain</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Koordinasi multidisiplin • <i>Design Review</i> • <i>Clash Detection</i> • Pengecekan model BIM <p><u>Analisa Desain</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Green Building Design</i> • BIM untuk Analisa struktural <p>○ <u>Construction Planning and Coordination</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fase perencanaan (4D) • Estimasi biaya (5D) <p>○ <u>BIM Company Deployment Plan:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendekatan Adopsi BIM

No.	Program pendidikan/pelatihan	Durasi	Materi yang diajarkan
			<ul style="list-style-type: none"> • Tantangan dalam mengimplementasikan BIM • <i>Establishing BIM Environment</i> • <i>BIM Return on Investment</i> • Fase-fase implementasi BIM • <i>Organizational BIM Vision</i> • <i>Modelling Plan</i> • <i>Staffing Plan</i> • Rencana sistem implementasi • <i>Corporate Collaboration Plan</i> • <i>Corporate Technology Plan</i> ○ <u><i>BIM Project Execution Plan</i></u> <ul style="list-style-type: none"> • <i>BIM Project Goals</i> • Penggunaan BIM • <i>BIM Process Maps</i> • Pertukaran Informasi BIM • <i>BIM Project Management</i> • <i>Meeting Structure for Developing BIM Project Execution Plan</i> • Rekomendasi untuk kesuksesan implementasi BIM • Studi kasus
B.	Seminar, Konferensi, <i>Workshop</i>		
1	<i>Masterclass in Integrated Digital Delivery through Computational BIM</i>	0,5 Hari	<p>Dalam kelas ini akan mendengarkan <i>sharing</i> adopsi BIM dari berbagai <i>stakeholders</i> dengan berbagai disiplin ilmu bidang pembangunan konstruksi dan lingkungan, dengan tema:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Advanced Computational Design: Bringing the future to today's Integrated Digital Delivery</i> • Arsitektur digital • Desain parametrik komputasional terintegrasi – paradigma baru • Komputasi BIM untuk MEP • Komputasi BIM untuk PPVC • Perubahan manajemen dengan

No.	Program pendidikan/pelatihan	Durasi	Materi yang diajarkan
			komputasi BIM
2	<i>BIM for Building Lifecycle and Facility Management</i>	1 Hari	<p><u>Manajemen Data dan Operasional BIM</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>BIM Data</i> • Memfungsikan BIM untuk efisiensi operasional • <i>Effective convergence of BIM and IoT</i> <p>○ <u>Delivering Smart Building</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Smart Building and its Digital Twin</i> • <i>Analisa Prediktif</i> • <i>Intelligent Process Automation</i> • <i>Visualization and User Experience</i> <p>○ <u>Smart Operations, Perawatan dan Building Lifecycle Management melalui studi kasus</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Manajemen Informasi</i> • <i>Manajemen Maintenance</i> • <i>Security and Incident Management</i> • <i>Workplace Management</i> • <i>Monitor dan kontrol peralatan</i> • <i>Manajemen Energi</i> • <i>Managing Change, Retrofits and Refurbishments</i>
3	<i>Computational BIM</i>	2 Hari	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Praktek aplikasi, memodelkan workflow dan integrasi model dengan software BIM untuk memperbesar proses desain</i> - <i>Praktek kemampuan BIM dan pengetahuan teknis melalui sesi hands-on</i> - <i>Sharing dari praktisi industri tentang pengalaman dalam mengadopsi BIM pada proyek dan alur kerjanya</i>

No.	Program pendidikan/pelatihan	Durasi	Materi yang diajarkan
C.	Short Course untuk pengembangan kemampuan berkelanjutan		
1	BIM <i>Quantity take off</i>	2 Hari	<ul style="list-style-type: none"> • Pengenalan VDC, Proses 5DBIM dan konsep <i>Open BIM</i> • Praktek latihan BIM <i>Take-off Process</i> dari akuisisi tender hingga penutupan proyek • Pengaplikasian standar pemodelan BIM pada arsitektural, structural dan MEP trades melalui SMM2 • <i>5D Measurement – From Elemental to Trade Based Quantity Take-off</i> • Demo dan latihan mengenai 5D BIM untuk proyek perumahan dan komersial menggunakan Trimble™ Vico Office™ • Studi kasus: Pengaplikasian 5D BIM di Internasional • Penugasan kelas
2	BIM <i>Scheduling and Process Management</i>	2 Hari	<ul style="list-style-type: none"> ◦ <u>Manajemen data dan operasional BIM</u> • <i>BIM Data</i> • Memfungsikan BIM untuk efisiensi operasional • <i>Effective convergence of BIM and IoT</i> <u><i>Delivering Smart Building</i></u> • <i>Smart Building and its Digital Twin</i> • Analisa Prediktif • <i>Intelligent Process Automation</i> • <i>Visualization and User Experience</i> <u><i>Smart Operations, Perawatan dan Building Lifecycle Management</i></u> melalui studi kasus • Manajemen Informasi • Manajemen <i>Maintenance</i>

No.	Program pendidikan/pelatihan	Durasi	Materi yang diajarkan
			<ul style="list-style-type: none"> • <i>Security and Incident Management</i> • <i>Workplace Management</i> • <i>Equipment Monitoring and Control</i> • <i>Energy Management</i> • <i>Managing Change, Retrofits and Refurbishments</i>
D	<i>Specialist Diploma</i>		
1	<p><i>Specialist Diploma in BIM</i></p> <p>(setelah lulus dapat menjadi <i>BIM Project Coordinators, BIM Modelers/Operators, BIM Consultants/Specialists, and BIM Managers</i>)</p>	5 Bulan	<ul style="list-style-type: none"> • <i>BIM Fundamentals</i> • <i>BIM for Facility Management</i> • <i>BIM Standards</i> dan strategi implementasi • <i>BIM</i> untuk koordinasi desain dan dokumentasi • <i>BIM</i> untuk analisa desain • studi kasus <i>BIM</i> • <i>BIM</i> untuk perencanaan konstruksi dan koordinasi • <i>BIM Project</i>
2	<i>Specialist Diploma in Computational BIM</i>	5 Bulan pelajaran + 4 bulan <i>final project</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pengenalan Computational BIM</i> • <i>Basic Coding and Programming</i> • <i>Computational BIM Tools</i> • Contoh kasus aplikasi dan penggunaan <i>Computational BIM</i> (Bangunan) • <i>Final Project</i>

Selain program diatas *BCA Academy* juga memiliki program pendidikan khusus terkait *BIM* yaitu *Executive Programme* Stanford CIFE – *BCAA Virtual Design and Construction* yang dikhususkan untuk level *middle and senior management*. Program ini berdurasi 8 bulan dan bertujuan memperlengkapi professional industri untuk dapat mengaplikasikan *Virtual Design and Construction (VDC)* dengan efektif agar memperoleh *return* yang lebih tinggi untuk bisnis dan proyek strategis mereka.

4.3 Rekomendasi Pengembangan Kompetensi SDM untuk BIM di Indonesia

Indonesia memiliki jumlah populasi usia produktif yang sangat besar dan artinya potensi SDM yang dapat dikembangkan juga besar. Tanpa pengembangan kualitas dan kompetensi SDM, maka bonus demografi usia produktif di Indonesia tidak akan menghasilkan kemajuan yang berarti bagi bangsa Indonesia. Kemajuan teknologi harus diikuti dengan kemajuan kualitas dan kompetensi SDM untuk dapat memanfaatkan teknologi yang ada agar semakin memudahkan perkembangan bisnis dan agar Indonesia dapat bersaing dengan negara luar.

Lewat studi upaya pengembangan kompetensi SDM untuk implementasi *Building Information Modelling* (BIM) negara Singapura, dapat dilihat bahwa komitmen pemerintah negara Singapura untuk mengadopsi dan mengimplementasikan BIM di negaranya sangat besar. Hal ini menjadi faktor utama kesuksesan adopsi dan implementasi BIM di negara Singapura. Pemerintah menjadi *leading sector* dalam membuat kebijakan, standar nasional, panduan, sistem dan peraturan, kegiatan pengembangan kompetensi, pemberian insentif, dan mempublikasikan secara gencar mengenai kisah sukses terkait implementasi BIM di Singapura sehingga kantor-kantor swasta juga ikut terlibat.

Dari studi ini Bangsa Indonesia dapat belajar beberapa hal. **Pertama**, dimulai dari pemerintah juga harus memiliki komitmen yang tinggi dalam mengimplementasikan BIM agar setiap kebijakan dapat mendukung pengadopsian BIM. **Kedua**, dalam hal pengembangan kompetensi, Pemerintah Singapura menyediakan berbagai alternatif bentuk dan model pengembangan kompetensi, diantaranya dalam bentuk panduan yang tersedia secara gratis dan mudah didapatkan secara online di website www.corenet.gov.sg, *short course*, seminar, *workshop*, sertifikasi, dan masuk dalam kurikulum pendidikan formal di beberapa universitas serta memiliki program diploma khusus melalui lembaga BCA Academy. Indonesia dapat mencontoh hal tersebut dengan membuat panduan implementasi BIM bagi *stakeholders* dunia konstruksi, dan mengadakan seminar serta sertifikasi khusus untuk BIM dalam berbagai level jabatan keahlian. **Ketiga**, Pemerintah Indonesia dapat bekerja sama dengan lembaga akademis untuk memasukkan kurikulum pengenalan BIM bagi mahasiswa. Penyusunan kurikulum bagi seluruh level jabatan keahlian dapat melibatkan industri agar lulusan yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan dan permintaan pasar. Setelah itu bekerja sama dengan industri dan praktisi-praktisi BIM dari berbagai latar belakang perusahaan agar dapat menjadi pengajar atau melakukan *Training of Trainer* (ToT). Diharapkan lulusan-lulusan ini akhirnya dapat diserap oleh perusahaan jasa konstruksi dan konsultasi sesuai keahlian. Bekerja sama dengan negara lain seperti Singapura sebagai negara tetangga yang sudah lebih maju dalam pengimplementasian BIM. **Keempat**, Pemerintah Indonesia juga dapat memberikan dorongan adopsi BIM kepada swasta melalui pemberian insentif bagi perusahaan yang mau berkomitmen dalam implementasi BIM salah satunya dengan memberikan SDM nya untuk mengikuti pendidikan atau pelatihan BIM.

5 Kesimpulan

Pemerintah Singapura sangat serius dalam mengadopsi dan mengimplementasikan BIM di negaranya. Salah satunya terlihat dari program-program yang dilakukan untuk mendukung pengembangan kompetensi dan pengetahuan SDM mengenai implementasi BIM yang baik. Program tersebut diantaranya:

1. Pemerintah Singapura memberikan insentif biaya pendidikan dan pelatihan kepada perusahaan yang mau berkomitmen untuk mengadopsi BIM dengan mengirimkan SDM nya untuk dilatih dan dididik.
2. Pemerintah Singapura membuat panduan dalam adopsi dan implementasi BIM baik kepada organisasi maupun spesifik kepada pelaku konstruksi seperti kontraktor, konsultan dan supplier produk yang berkaitan dengan konstruksi.
3. Pemerintah Singapura menyediakan berbagai alternatif bentuk dan model pengembangan kompetensi, di antaranya dalam bentuk panduan yang tersedia gratis dan mudah di dapatkan secara online, *short course*, seminar, *workshop*, sertifikasi, dan masuk dalam kurikulum pendidikan formal di beberapa universitas serta memiliki program diploma khusus melalui lembaga BCA Academy
4. Pemerintah Singapura bekerja sama dengan perusahaan-perusahaan yang berkaitan dengan industri konstruksi untuk dapat memberikan magang bagi *fresh graduates* maupun SDM yang mengikuti sertifikasi

Melalui studi ini Pemerintah Indonesia dapat mempelajari beberapa hal berkaitan dengan pengembangan kompetensi dan pengetahuan SDM dalam implementasi BIM, antara lain:

1. Pemerintah perlu memiliki komitmen tinggi untuk mengimplementasikan BIM dan menjadi *leading sector*
2. Menyusun program pelatihan, pendidikan dan sertifikasi BIM dan membuat standar nasional BIM dan panduan dalam pengadopsian dan pengimplementasian BIM bagi organisasi dan para *stakeholder* industri konstruksi
3. Bekerja sama dengan lembaga akademis, industri dan profesional-profesional BIM dari dalam negeri maupun luar negeri
4. Pemberian insentif biaya pendidikan dan pelatihan terkait BIM

6 Daftar Pustaka

- Authority, B. a. (2011, Dec). Build Smart 09. *The BIM Issue* , p. 3.
- Authority, B. a. (2016, Desember). Build Smart 33. *Highlights of Singapore Construction Productivity Week 2016* .
- Authority, B. a. (2017, Juni). Build Smart 35. *What is Mass Engineered Timber Construction?*
- Authority, B. a. (2017, Agustus). Build Smart 36. *BCA Construction Productivity Awards 2017* .
- Bui, N., Merschbrock, C., & Munkvold, B. E. (2016). A review of Building Information Modelling for construction in developing countries. *Procedia Engineering* .
- Fatt, C. T. (2017). *Singapore BIM Journey*. Singapore: Building and Construction Authority.
- Liu, S., Xie, B., Tivendal, L., & Liu, C. (2015). Critical Barriers to BIM Implementation in the AEC Industry. *International Journal of Marketing Studies* , Vol. 7, No. 6.
- Mathis, R. L., & Jackson, J. H. (2008). *Human Resources Management, Twelfth edition*. Ohio, USA: Thompson-Southwestern.
- Peranginangin, R. (2018). *Kebijakan implementasi BIM pada Kementerian PUPR*. Surabaya: Presentasi pada rapat koordinasi implementasi BIM penyelenggaraan rumah susun.
- Salman. *Penggunaan BIM pada proyek infrastruktur*. PT. PP.
- Thompson, W. (2017). *The UK BIM Revolution*. California: California Polytechnic State University.