

# Buletin FKA

**PENGAJIAN KEJURUTERAAN AWAM**

**UNIVERSITI TEKNOLOGI MARA CAWANGAN PULAU PINANG**

**EDISI 2022**



UNIVERSITI  
TEKNOLOGI  
MARA

Cawangan Pulau Pinang  
Kampus Permatang Pauh

eISSN 2716-6325



9 772716 632004

Diterbitkan pada 15 Oktober 2023

# “HOW TO IMPLEMENT BIM IN JKR’S PROJECTS”

*Mohamad Zain Hashim (PPKA) and Muriatul Khusmah Musa (APB)*

## PENGENALAN

Pada 1/11/2022, telah diadakan seminar yang dianjurkan oleh pihak CP DEVELOPMENT(M) SDN BHD dengan kerjasama pihak JKR dari UNIT BIM. Seminar dijalankan di Dewan Myristica, JKR Timur Laut. Tujuan seminar ini adalah untuk memberi kefahaman kepada pihak yang terlibat dengan industry pembinaan tentang proses yang perlu dilalui dalam mengintegrasikan BIM di dalam projek-projek JKR.

## 1. PEMBENTANGAN PERTAMA

### PENGENALAN MODEL BIM

Pembentangan 1 bertajuk “Aspirasi dan Hala tuju Perlaksanaan BIM di JKR yang telah disampaikan oleh Ir Ahmad Ridzuan B. Abu Bakar. Pembentangan dimulakan dengan penerangan tentang kronologi dan evolusi industry pembinaan daripada proses rekabentuk secara manual sehingga kepada penggunaan BIM. Diteruskan dengan memberi definisi BIM iaitu:

“**Building Information Modelling (BIM)** merupakan proses penyediaan, penggunaan dan pengurusan Model 3D Berinformasi dalam kitar hayat pelaksanaan sesebuah projek dimana model digital ini digunakan oleh pelbagai pihak untuk tujuan tertentu bagi meningkatkan tahap keberkesanan Pengurusan Aset Menyeluruh.”—GARIS PANDUAN BIM JKR 2021.

Model 3D BIM yang mengandungi pelbagai informasi iaitu; spesifikasi bahan, jenis bahan, dimensi dan data asset yang boleh digunakan bagi tujuan lukisan pembinaan, analisis pembinaan, kuantiti, koordinasi, rekod asset dan sebagainya. Model 3D BIM ini boleh digunakan pada peringkat perancangan, peringkat rekabentuk dan perolehan, peringkat pembinaan dan juga peringkat penyelenggaraan (rujuk Jadual 1). Dinyatakan juga daripada kajian sebelumnya tentang beberapa peringkat pembinaan yang mendapat faedah serta kebaikan yang sangat tinggi iaitu melebihi 50% iaitu “3D coordination” dan “Design reviews”.

Jadual 1: Penggunaan BIM dalam peringkat pembinaan

BIM dalam projek JKR		
Peringkat pembinaan		Faedah penggunaan BIM
Perancangan	a) Perancangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemodelan Tapak</li> <li>• Pengaturan Ruang</li> <li>• Analisis Tapak</li> </ul>
Pewujudan Aset	b) Rekabentuk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisis Kejuruteraan</li> <li>• Visualisasi Reka Bentuk</li> <li>• Koordinasi 3D</li> <li>• Dokumentasi Lukisan</li> <li>• Kejuruteraan Nilai</li> <li>• Penilaian Kemampanan</li> </ul>
	c) Perolehan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anggaran Kuantiti</li> </ul>
	d) Pembinaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulasi Pembinaan</li> <li>• Pemantauan Projek</li> <li>• Unjuran Kos</li> <li>• Perancangan Tapak Bina</li> <li>• Fabrikasi Digital</li> </ul>
	e) Pentauliahan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validasi Kerja Pembinaan</li> </ul>
Penggunaan Aset	f) Penerimaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendaftaran Rekod Aset</li> </ul>
	g) Operasi dan senggara	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengurusan Ruang</li> <li>• Pengurusan Aset</li> <li>• Penyelenggaraan Berjadual</li> <li>• Pengurusan Kecemasan</li> </ul>
	h) Penilaian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisis Sistem Bangunan</li> </ul>
	i) Pemulihan dan naiktaraf	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penilaian Bangunan</li> </ul>
Pelupusan	j) Pelupusan	

Penggunaan BIM berasas autodesk Revit yang mana sumber komponen adalah daripada katalog produk yang diperolehi secara online. Ditunjukkan juga model elektrik, model mekanikal, model struktur dan model akitek menggunakan perisian autodesk revit. Kaedah dan aliran kerja kolaborasi yang digunakan. Penerangan berkaitan terminology yang biasa digunakan dalam menerangkan tahap pencapaian penggunaan BIM dimana seperti berikut:


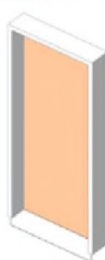
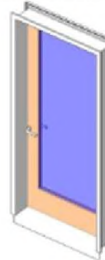
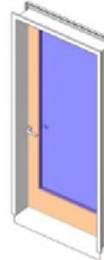

- a) "Level of development" (LOD) – LOD100,LOD200,LOD300,LOD400,LOD500.
- b) "Model dimension" (nD) – Model 3D,4D,5D,6D,7D,Nd.
- c) "BIM maturity level" – BIM Level 0, 1, 2, 3.

Peringkat pembangunan (LOD) yang mempunyai kaitan dengan tahap maklumat yang ada di dalam model yang digunakan seperti dibawah:-

Contoh: Pintu (maklumat yang perlu disediakan)

- a) LOD100 – "conceptual design" – secara konsep sahaja
- b) LOD200 – "preliminary design" – ada dimensi(lebar,tinggi tebal –pintu)
- c) LOD300 – "detailed design" – tambahan (bahan, kemasan dan identity data-ketahanan api)
- d) LOD400 – "construction" – tambahan (pengilang,model,ketahanan api, kos dan tarikh pemasangan)
- e) LOD500 – "as-built" – sama seperti LOD400

Jadual 2: Tahap pembinaan elemen BIM semasa fasa project

LOD 100	LOD 200	LOD 300/350	LOD 400	LOD 500
				
Concept phase	Conceptual design	Tender project	Construction state project	As built project

Sumber: <https://www.teamcad.rs/index.php/en/news/330-what-is-lod>

Dua jenis projek pembinaan yang dijalankan oleh Perekabentuk;

- a) Projek Konvensional – pasukan rekabentuk JKR, perunding rekabentuk (lantikan MOF/JKR).
- b) Projek Reka dan Bina – perunding rekabentuk (lantikan kontraktor)

Perekabentuk diatas samada dari JKR atau perunding swasta(lantikan JKR/MOF) akan terlibat dari peringkat LOD100 hingga LOD300. Manakala LOD400 dan LOD500 akan dilaksanakan oleh kontraktor.

Tahap dokumen yang perlu disediakan adalah juga berbeza mengikut tahap LOD yang berbeza (rujuk Jadual 3).

Jadual 3: Tahap penyediaan dokumentasi

LOD	Tahap dokumen (LODc)
100	Pelan konsep susunatur bangunan dan tapak (Zon/Ruang). Jadual keluasan lantai, Kuantiti kerja tanah dan Kos PDA berdasarkan reka bentuk konsep
200	Pelan reka bentuk awalan susun atur bangunan dan tapak (1:100) bagi tujuan kelulusan Kebenaran Merancang dan Pihak Berkuasa Tempatan Jadual Komponen (Loi200), Kuantiti kerja tanah dan Kos PDA berdasarkan reka bentuk awalan
300	Lukisan tender Jadual komponen (Loi300), Laporan kerja tanah dan Senarai Kuantiti
400	Lukisan pembinaan termasuk Fabrication/Working/Shop Drawing Jadual komponen (Loi400)
500	Lukisan siap bina Jadual komponen (Loi500) dan Rekod Aset Tak Alih

Jadual 4: Dimensi pada BIM model

Model	Maklumat
3D	Paparan model dalam pelbagai visualisasi dan perspektif 3D
4D	Kombinasi Model 3D dan jadual program kerja pembinaan yang mampu menghasilkan simulasi pembinaan
5D	Kombinasi Model 4D dan data kos bahan binaan yang mampu menghasilkan unjuran kos pembinaan
6D	Model 3D yang mengandungi maklumat bahan binaan dan rekabentuk untuk kegunaan analisis kecekapan tenaga dan penilaian kemampuan
7D	Model 3D yang mengandungi maklumat asset untuk kegunaan pengurusan fasiliti dan penyenggaraan
nD	??

Jadual 5: Tahap kematangan penggunaan BIM model

Tahap	Maklumat
0 "manual CAD"	Lukisan 2D disimpan secara berasingan dalam computer.
1 "CDE modelling"	Lukisan 2D dan model BIM disimpan dan dikongsi di peringkat dalaman menggunakan "local server" dan konsep CDE.
2 "CDE collaboration"	Model BIM disimpan dan dikongsi bersama pihak luar untuk kolaborasi menggunakan "local/cloud server" dan konsep CDE.
3 "CDE integration"	Model BIM disimpan dalam "cloud server" dan menggunakan konsep CDE. Semua pihak mempunyai akses untuk <i>bekerja</i> didalam talian atau "server".

### OBJEKTIF PENGGUNAAN MODEL BIM

Objektif penggunaan model BIM adalah:

- Mengenal pasti dan mengurangkan kesilapan pembinaan yang disebabkan oleh percanggahan dan kelemahan dokumentasi rekabentuk seterusnya dapat meningkatkan tahap produktiviti.
- Menambahbaik kaedah pelaksanaan dan tadbirurus projek melalui ekosistem BIM dalam usaha meningkatkan tahap keberkesanan koordinasi dan komunikasi diantara setiap pemegang taruh.
- Menyokong penyediaan rekabentuk lestari secara optimum dan ekonomik melalui adaptasi BIM dalam proses kejuruteraan nilai, penarafan hijau dan pelbagai inisiatif selaras dengan sinergi pendigitalan mampan.
- Menyediakan maklumat digital siapbina bangunan, jalan dan infrastruktur secara bersepadu melalui pembangunan Model BIM bagi meningkatkan tahap kecekapan pengurusan data dalam pelaksanaan projek dan pengurusan fasiliti.
- Memperluaskan potensi inovasi teknologi 4IR berasaskan adaptasi BIM yang mampu meningkatkan tahap produktiviti dan keberkesanan pengurusan projek selain berupaya memacu pertumbuhan ekonomi digital yang mampan dan berdayasaing.

Jadual 6: Fasa penggunaan model BIM dalam organisasi JKR

Fasa	Tahun	P
1	2007-2015 (RMK9 –RMK10)	"Awareness & Fundamental" - BIM diperkenalkan
2	2016-2020 (RMK11)	"Development & Implementation" -Projek rintis reka dan bina
3	2021-2025 (RMK12)	"Integration & Expansion"

### INISIATIF YANG DIHASILKAN UNTUK PENGGUNAAN MODEL BIM

Dari segi inisiatif teknologi kemajuan semasa, telah dibangunkan 1300 komponen BIM, 6 templat perisian BIM, penggunaan ICT dan pembangunan platform perkonsian fail (CDE). Manakala dari segi pembangunan proses penggunaan model BIM, telah dihasilkan 20 dokumen rujukan untuk pengamal industry yang menyertai pembinaan secara model BIM.

### CABARAN YANG DIHADAPI

Cabaran yang perlu diatasi adalah:

- Meliputi kemahiran penggunaan perisian dan adaptasi kaedah pelaksanaan BIM dalam proses kerjasaada.
- Kefahaman tentang Garis Panduan dan Piawaian BIM JKR yang mengambilkira keperluan Pendaftaran Aset Tak Alih Kerajaan dan Sistem Kod Aset Tak Alih Kerajaan.
- Masih mengamalkan konsep penyediaan Lukisan 2D CAD terlebih dahulu sebelum membangunkan Model BIM yang menyebabkan "doublework"
- Zon kritikal – Pantai Timur, Sabah dan Sarawak
- Staf baharu perlu mengambil masa untuk mempelajari BIM dan pada masa yang sama perlu menjalankan tugas hakiki mengikut tempoh yang ditetapkan.
- Sebahagian staf mahir yang berpindah/bertukar tidak dapat menyambung dan mengekalkan kemahiran sediaada kerana ditempatkan dipejabat/syarikat yang tidak terlibat dalam pelaksanaan BIM.
- Kesukaran untuk mengkaji potensi peluasan penggunaan BIM mengikut arus teknologi semasa yang mengakibatkan tiada perkembangan dan kemajuan yang boleh dicapai (Kekalstatik).
- Komputer yang digunakan hendaklah "compatible" dengan versi perisian BIM semasa.
- Bilangan computer yang sesuai hendaklah mencukupi mengikut nisbah staf.
- Bilangan lessen perisian BIM perlu diperbaharui setiap tahun.
- Kapasiti semasa platform perkongsian fail pelaksanaan projek BIM dikalangan pegawai JKR, perunding dan kontraktor perlu diberi perhatian dari semasa ke semasa

### HALATUJU PENGGUNAAN MODEL BIM DI MASA HADAPAN

Dibentangkan beberapa halatuju masa depan dalam punggunaan dan pembangunan model BIM iaitu:

- Pendigitalan lukisan terukur bangunan & infrastrukctur sedia ada.
- Integrase BIM dan "Geographic Information Syatem (GIS)".
- Kajian pelaksanaan BIM dalam fasa operasi & senggara.
- Pendigitalan pengurusan asset menyeluruh.
- Pembangunan "MS Standard: Building Information Modelling"

## 2. PEMBENTANGAN KEDUA

"Pelaksanaan BIM dalam projek JKR" disampaikan oleh Ir Ts Mohd Faiz Bin Shapiai daripada Unit BIM JKR. Pembentangan dimulai dengan pengenalan kepada BIM, penggunaan BIM dalam JKR, proses atau cara kerja BIM, keperluan untuk penggunaan BIM dan senarai boring-borang yang digunakan. Dasar Pembinaan Negara 2030 diharapkan dapat mempercepatkan adaptasi teknologi dalam sector pembinaan. Difahamkan mengikut plan strategic JKR 2016-2020, JKR telah mencapai 20% daripada projek bangunan JKR menggunakan BIM. Dimana pihak JKR telah mewajibkan projek yang mempunyai nilai lebih daripada 10juta untuk meggunakan BIM. Dengan pelancaran pelan strategic JKR 2021-2025, pihak JKR mengasaskan pencapaian 50% daripada projek bangunan dan projek infra akan menggunakan system BIM dalam pembinaan.

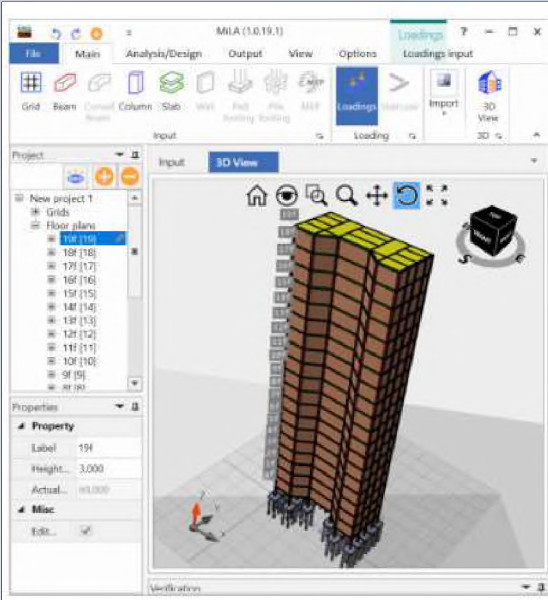
**CONTENTS**

INTRODUCTION	BIM IN JKR	BIM WORK PROCESS
BIM REQUIREMENT	BIM CHECKLIST FORM	CONCLUSION


Rajah 1: Kandungan pembentangan kedua

**3. PEMBENTANGAN KETIGA**

Pembentangan ketiga bertajuk “Intergrasi BIM dalam projek pembinaan (*Structure Analysis and Design*)” disampaikan oleh pihak CP DEVELOPMENT (M) SDN BHD mengenai penggunaan perkakasan MiLA.



- Integrated with MES Infra Software for 3D BIM analysis
- Real-time verification and integrity check
- 3D input (e.g. Staircase) and edit
- Mechanical and Electrical BIM modelling
- IBS BIM Family (Drag and Drop modelling)
- 4D BIM Construction Sequencing
- 5D BIM Construction Cost Estimation
- Integrated with MiLA Steel and MiLA Geotechnical
- Integrated with other BIM Softwares (import/export IFC file)



Rajah 2: Fungsi-fungsi perkakasan MiLA

**4. PEMBENTANGAN KEEMPAT, KELIMA DAN KEENAM**

Pembentangan keempat bertajuk “Intergrasi BIM dan GIS dalam projek infrastruktur JKR” (Rajah 3) disampaikan oleh Muhammad Iyas Bin Mahzan daripada UTNM RESOURCES SDN BHD manakala pembentangan kelima bertajuk “Integrasi BIM dalam projek pembinaan (*Road and Infrastructure Design*)” (Rajah 4) disampaikan oleh En Razak dari Geodelta System Sdn Bhd. Pembentangan keenam bertajuk “Penyediaan lukisan Terukur/ Validasi kerja pembinaan melalui BIM”.



Rajah 3: Intergrasi perkakasan Autodesk dan GIS



Rajah 4: Penyelesaian secara digital

**KESIMPULAN**

Seminar yang dianjurkan oleh CP Development dengan kerjasama pihak JKR dapat memberi pendedahan awal tentang penggunaan model BIM dalam projek-projek JKR kepada pihak Kontraktor, Pemaju, dan Perunding. Pengetahuan tentang cabaran, halatuju dan juga kebaikan dalam penggunaan model BIM yang disampaikan oleh pembentang-pembentang diharapkan akan meningkatkan kesedaran pihak industry.