

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi Bangunan Gedung

Definisi bangunan gedung menurut UU No. 28 tahun 2002 tentang Bangunan Gedung adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada di atas dan/atau di dalam tanah dan/atau air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya, baik untuk hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus.

2.1.1. Fungsi Bangunan Gedung

Fungsi bangunan gedung menurut PERMEN PU No. 29/PRT/M/2006 tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung adalah:

1. Fungsi hunian merupakan bangunan gedung dengan fungsi utama sebagai tempat manusia tinggal yang berupa:
 - a. Bangunan hunian tunggal.
 - b. Bangunan hunian jamak.
 - c. Bangunan hunian campuran.
 - d. Bangunan hunian sementara.
2. Fungsi keagamaan merupakan bangunan gedung dengan fungsi utama sebagai tempat manusia melakukan ibadah yang berupa:
 - a. Bangunan masjid termasuk mushola.
 - b. Bangunan gereja termasuk kapel.
 - c. Bangunan pura.
 - d. Bangunan vihara.
 - e. Bangunan kelenteng.
3. Fungsi usaha merupakan bangunan gedung dengan fungsi utama sebagai tempat manusia melakukan kegiatan usaha yang terdiri dari:
 - a. Bangunan perkantoran.
 - b. Bangunan perdagangan.
 - c. Bangunan perindustrian.

- d. Bangunan perhotelan.
 - e. Bangunan wisata dan rekreasi.
 - f. Bangunan terminal.
 - g. Bangunan tempat penyimpanan.
4. Fungsi sosial budaya merupakan bangunan gedung dengan fungsi utama sebagai tempat manusia melakukan kegiatan sosial dan budaya:
- a. Bangunan pelayanan pendidikan.
 - b. Bangunan pelayanan kesehatan.
 - c. Bangunan kebudayaan.
 - d. Bangunan laboratorium.
 - e. Bangunan pelayanan umum.
5. Fungsi khusus merupakan bangunan gedung dengan fungsi utama yang mempunyai:
- a. Tingkat kerahasiaan tinggi.
 - b. Tingkat resiko bahaya tinggi.

2.1.2. Keandalan Bangunan

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), keandalan adalah tingkat kesempurnaan dalam hal ini kondisi bangunan dan perlengkapannya, yang menjamin keselamatan, fungsi, dan kenyamanan suatu bangunan gedung dan lingkungannya selama masa pakai gedung tersebut.

Keandalan bangunan gedung adalah keadaan bangunan gedung yang memenuhi persyaratan keselamatan, kesehatan, kenyamanan dan kemudahan bangunan gedung sesuai dengan kebutuhan fungsi yang ditetapkan yang merupakan sebuah tolak ukur bagaimana sebuah bangunan gedung telah teruji secara teknis memenuhi persyaratan yang telah ditentukan dalam hal ini mengacu pada PERMEN PU No. 29/PRT/M/2006 tentang Pedoman Persyaratan Teknik Bangunan Gedung. Peraturan tersebut merupakan dasar hukum dari persyaratan teknis dari sebuah bangunan gedung.

2.1.3. Kelaikan Bangunan

Laik menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia) adalah memenuhi persyaratan yang ditentukan atau yang harus ada. Sedangkan kelaikan bangunan adalah keadaan bangunan yang harus memenuhi persyaratan yang telah ditentukan dalam hal ini ditentukan oleh pemerintah. Kelaikan bangunan adalah suatu ukuran dimana bangunan tersebut dapat digunakan secara aman dan nyaman atau tidak. Kelaikan bangunan sangat mutlak diperlukan dalam penyelenggaraan bangunan. Menurut PP No 36 Tahun 2005 Tentang Peraturan Pelaksanaan Undang Undang No 28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung dijelaskan bangunan haruslah laik fungsi. Yang dimaksud laik fungsi dalam PP ini adalah suatu kondisi bangunan gedung yang memenuhi persyaratan administratif dan persyaratan teknis sesuai dengan fungsi bangunan gedung yang ditetapkan.

2.1.4. Utilitas

Utilitas adalah perlengkapan dalam bangunan gedung yang digunakan untuk menunjang fungsi gedung dan tercapainya unsur-unsur kenyamanan, kesehatan, keselamatan, komunikasi dan mobilitas di dalam bangunan tersebut. (Dwi Tangoro, 2010)

2.1.5. Arsitektural

Dilansir dari Jurnal Pemeriksaan Keandalan dan Kelaikan Bangunan Gedung Di Kota Semarang Tahun 2010. Arsitektural adalah mutu hasil perencanaan dan pengerjaan dari suatu gedung, yang meliputi aspek-aspek:

1. Estetika bangunan dan penyelesaian (*finishing*).
2. Bentuk dan dimensi serta kesesuaian organisasi ruang, sirkulasi dalam bangunan, hubungan antar ruang, kondisi eksterior dan interior gedung yang dapat menjamin fungsi gedung, kenyamanan dan kesehatan gedung sesuai dengan rencana yang diinginkan.
3. Keserasian tata letak gedung terhadap lahan bangunan serta lingkungan sekitarnya, sesuai dengan Koefisien Dasar Bangunan (KDB) dan Koefisien Lantai Bangunan (KLB).

4. Ketepatan jumlah, kapasitas dan penempatan ruangan untuk penempatan system pengamanan bangunan.
5. Ketepatan pemilihan bahan bangunan.
6. Ketepatan pengaturan tata cahaya dan ventilasi.

2.1.6. Keselamatan Gedung

Berdasarkan Peraturan Walikota Bogor Nomor 5 Tahun 2007 Tentang Petunjuk Pelaksanaan Penertiban Sertifikat Laik Fungsi Bangunan Gedung. Keselamatan gedung adalah kondisi yang menjamin terwujudnya kondisi aman dan tercegahnya kondisi yang dapat menimbulkan bahaya/bencana terhadap gedung dan seluruh isinya/penghuninya beserta perlengkapan dan lingkungannya. Kondisi berbahaya tersebut antara lain disebabkan oleh:

1. Kegagalan struktur yang dapat diikuti oleh runtuhnya sebagian atau seluruh gedung.
2. Tidak tersedia/tidak berfungsinya sistem pencegah/pemadam kebakaran.
3. Tidak tersedia/tidak berfungsinya perlengkapan dan atau system penyelamat di dalam dan di luar gedung untuk melancarkan upaya penyelamatan orang dan barang berharga dalam keadaan darurat.
4. Akibat bencana alam, seperti angin kencang, gempa, tanah longsor, dan sebagainya.

2.1.7. Struktur Bangunan Gedung

Berdasarkan Peraturan Bupati Sidoarjo Nomor 72 Tahun 2017 Tentang Tata Cara Pemberian Dan Perpanjangan Sertifikat Laik Fungsi Bangunan Gedung. Struktur Bangunan Gedung adalah bagian dari bangunan yang tersusun dari komponen struktur yang dapat bekerja sama secara satu kesatuan sehingga mampu berfungsi menjamin kekuatan, kekakuan, stabilitas, keselamatan dan kenyamanan gedung terhadap segala macam beban dan terhadap bahaya lain dari kondisi sekitarnya.

2.2. Definisi Asrama

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, pengertian dari asrama adalah bangunan tempat tinggal bagi kelompok orang untuk sementara waktu, terdiri atas sejumlah kamar dan dipimpin oleh kepala asrama.

Dalam bahasa Inggris asrama disebut dengan istilah *dormitory* yang berasal dari bahasa Latin *dormitorium* yang berarti ruangan besar yang berisi sejumlah tempat tidur atau bangunan tempat tinggal dengan kamar-kamar berisi banyak tempat tidur. Sedangkan menurut KH. Dewantoro dalam Asri (2011), asrama (pondok, pawiyatan, bahasa Jawa) adalah merupakan rumah pengajaran dan pendidikan yang dipakai untuk pengajaran dan pendidikan.

Dari beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa asrama mahasiswa adalah sebuah bangunan tempat tinggal yang disediakan untuk kepentingan pendidikan yang terdiri dari beberapa fasilitas seperti kamar, kamar mandi, serta tempat berkumpul untuk bersosialisasi dengan aturan-aturan yang harus dipatuhi oleh setiap penghuninya. Dengan aturan-aturan inilah yang membedakan antara asrama mahasiswa dengan hotel atau antara asrama mahasiswa dengan penginapan. Asrama mahasiswa Institut Teknologi Sumatera dapat dilihat pada gambar 2.1. sebagai berikut.



Gambar 2.1. Asrama Mahasiswa Institut Teknologi Sumatera

2.2.1. Fungsi Asrama

Ada beberapa hal umum yang sebenarnya bisa sangat penting menjadi pertimbangan dalam membangun sebuah asrama. Yang pertama secara umum fungsi asrama sama dengan fungsi rumah. Asrama berfungsi untuk tempat berlindung dan tempat tinggal tetapi bersifat sementara. Yang kedua adalah aspek ekonomi dan sosial dimana dari segi ekonomi asrama berfungsi sebagai *alternative* hunian yang turut membantu perekonomian seseorang karena cenderung lebih murah daripada hotel atau pun losmen. Dari segi sosial asrama juga bisa berfungsi sebagai penampungan sekaligus tempat bersosialisasi. Dengan kata lain bisa dibilang bahwa asrama adalah tempat hidup sementara bagi seseorang.

2.2.2. Bentuk – Bentuk Asrama

Karena asrama juga merupakan pengembangan dari rumah maka jenis-jenis asrama dapat disamakan dengan jenis-jenis rumah. Berdasarkan undang-undang perumahan jenis-jenis rumah terbagi atas,

1. Rumah tunggal
2. Rumah koprol/gandeng
3. Rumah deret
4. Rumah susun
5. Rumah *maisonette*

2.2.3. Pengelompokan Asrama

Berdasarkan kepemilikannya asrama dibagi menjadi

1. Asrama mahasiswa di perguruan tinggi
2. Asrama mahasiswa bersubsidi
 - a. Subsidi sebagian
 - b. Subsidi seluruhnya
3. Asrama mahasiswa komersial

Berdasarkan fungsi dan tujuannya asrama dibagi menjadi

1. Asrama Fungsional

Tempat pemondokan yang sudah direncanakan untuk menampung/sebagai tempat tinggal orang-orang tertentu dan memiliki kemampuan tampung yang

cukup besar biasanya mempunyai organisasi dengan system pengelolaan yang jelas.

2. Asrama Non Asrama

Tempat pemondokan yang tidak direncanakan untuk menampung/sebagai tempat tinggal orang-orang tertentu dan tidak memiliki kapasitas tampung yang besar;

Berdasarkan Pengelolanya asrama dibagi menjadi

1. Asrama yang dikelola oleh instansi/kesatuan tertentu.

Ciri-cirinya yaitu harga sewa yang relatif lebih murah, fasilitas yang disediakan sangat sederhana, perawatan dan pengelolaan kurang. Contohnya: asrama buruh, asrama polisi

2. Asrama yang dikelola badan usaha/yayasan

Memiliki system pengelolaan yang memadai dan fasilitas yang relatif cukup

3. Asrama yang dikelola swasta dan bersifat komersial

- a. Memiliki harga sewa cukup tinggi sesuai harga pasar
- b. Sistem pengelolaan memadai dan bangunan terawat dengan baik
- c. Fasilitas disesuaikan dengan kondisi dan tingkat sewa

2.3. Definisi *Detail Engineering Design* (DED)

Berdasarkan Dokumen *Detail Engineering Design* (DED), Rencana Kerja Syarat-syarat (RKS) dan Rancangan Anggaran Biaya (RAB) 2018 (1JP), Balai Penerapan Teknologi Konstruksi, Direktorat Jendral Bina Konstruksi, Kementerian PUPR. DED dalam pekerjaan konstruksi dapat diartikan sebagai produk dari konsultan perencana, yang biasa digunakan dalam membuat sebuah perencanaan (gambar kerja) detail bangunan sipil seperti gedung, kolam renang, jalan, jembatan, bendungan, dan pekerjaan konstruksi lainnya. Dokumen DED terdiri gambar arsitektur, gambar struktur, dan konstruksi serta gambar Mekanikal, Elektrikal dan Plambing (MEP).

2.3.1. Isi Dari *Detail Engineering Design* (DED)

Gambar detail bangunan atau bestek bisa terdiri dari gambar rencana teknis. Gambar rencana teknis ini meliputi arsitektur, struktur, mekanikal dan elektrikal,

serta tata lingkungan. Semakin baik dan lengkap gambar akan mempermudah proses pekerjaan dan mempercepat dalam penyelesaian pekerjaan konstruksi.

2.3.2. Sistematika Penyusunan *Detail Engineering Design* (DED)

Sistematika penyusunan *Detail Engineering Design* (DED) meliputi:

1. Pekerjaan Persiapan

Pekerjaan persiapan dilakukan dengan:

- a. Melakukan pengamatan kondisi eksisting
- b. Mengkaji beberapa fasilitas pelengkap/pendukung atau faktor-faktor yang dapat mempengaruhi perencanaan teknis

2. Survei Lapangan

Survei lapangan dilakukan untuk lebih memahami permasalahan dan perencanaan, maka perlu diadakan survei lapangan di lokasi kegiatan. Survei lapangan juga dilakukan untuk mendapatkan kelengkapan data yang dibutuhkan untuk analisis. Beberapa survei yang akan dilakukan disesuaikan dengan jenis dan kriteria dari DED yang akan disusun.

3. Analisis dan Perencanaan

Berdasarkan data yang didapat dari hasil survei kemudian dilakukan analisis untuk pengambilan keputusan perencanaan tentunya sangat dibutuhkan data-data yang akurat agar hasilnya sesuai dengan diharapkan

4. Penyusunan Rancangan Teknis DED

Menyusun rencana teknis beserta gambar teknisnya. Menyusun spesifikasi teknis kegiatan.

2.4. Definisi *Building Information Modeling* (BIM)

Building Information Modeling (BIM) atau yang bernama lain disebut *Intregrated Project Delivery* (IPD) adalah suatu permodelan untuk desain, pelaksanaan dan penyampaian desain bangunan dengan kolaborasi, penyatuan dan pengorganisasian tim yang produktif dari suatu sistem pengendalian pelaksanaan proyek. Pembangunan di masa sekarang ini mengharapakan kontribusi dari semua anggota tim yang dilandasi dengan prinsip kepercayaan, proses yang transparan, kolaborasi yang efektif, keterbukaan penyebaran informasi, kesuksesan tim yang

menuju kesuksesan proyek, penyebaran risiko dan penghargaan, penentuan keputusan berdasarkan nilai dan pekerjaan yang kapabilitas dan dukungan teknologi. Hasil akhirnya adalah kesempatan untuk mendesain, membangun dan pengoperasian seefisien mungkin. Tujuan dari diciptakannya suatu sistem *Intregrated Project Delivery* adalah untuk mengurangi kesalahan, kerusakan dan biaya saat keseluruhan pelaksanaan desain, konstruksi dan proses pelaksanaan. (Amalia, 2010).

Dengan menggunakan BIM dapat diperoleh 3D, 4D, 5D, 6D, dan 7D seperti pada gambar 2.2. Dimana 3D berbasis obyek pemodelan *parametric*, 4D adalah urutan dan penjadwalan material, pekerja, luasan area, waktu, dan lain-lain, 5D termasuk estimasi biaya dan *part-lists*, 6D mempertimbangkan dampak lingkungan termasuk analisis energi dan deteksi konflik, dan 7D untuk fasilitas manajemen, biaya siklus hidup, dan dampak lingkungan. Konsep ini sangat tergantung pada teknologi *software* yang digunakan. Inti dari konsep tersebut adalah bahwa model BIM berisi informasi-informasi. Model suatu objek tidak hanya geometris tetapi model tersebut juga berisi informasi tentang bahan yang digunakan, berat, biaya, waktu dan bagaimana bagian dipasang, dan lain-lain. (Baskoro, 2019)



Gambar 2.2. Dimensi BIM Dari 3D Sampai 7D

Sumber: Prinsip Dasar Sistem Teknologi BIM dan Implementasinya Di Indonesia, 2018

2.4.1. Perangkat Lunak BIM

Salah satu *software*/perangkat lunak BIM yang populer digunakan adalah Autodesk Revit. Autodesk Revit adalah *software* yang dibuat dan dikembangkan oleh perusahaan asal Amerika Serikat yang bernama Autodesk, Inc seperti yang terdapat pada gambar 2.3. Autodesk Revit merupakan *software authoring tools* yang berbasis BIM sehingga Autodesk Revit dapat digunakan untuk memodelkan suatu proyek konstruksi dengan baik. Autodesk Revit dapat menghasilkan berbagai data seperti gambar 2D, spesifikasi teknis, gambar 3D *quantity*, dan *building analysis* (Autodesk Inc., 2018).



Gambar 2.3. Logo *Software* Autodesk Revit
Sumber: www.autodesk.com/products/revit/overview, 2020

Sedangkan dalam permodelan 4D BIM, salah satu *software* yang populer digunakan adalah Bexel Manager seperti yang dapat dilihat pada gambar 2.4. Bexel Manager merupakan *project review software* yang dapat digunakan untuk *project visualization, documentation, progress tracking, clash detection, quantity take off*, pengurutan pekerjaan dan penjadwalan proyek yang tentu saja sudah saling terintegrasi dengan *software* BIM dalam hal ini *software* Autodesk Revit. (<https://bexelmanager.com/open-bim/>, 2020)



Gambar 2.4. Logo *Software* Bexel Manager
Sumber: <https://bexelmanager.com>, 2020

Menurut Eadie et al., 2013; Eastman et al., 2008 dalam Latersiya (2017). Keuntungan penggunaan konsep BIM adalah mempermudah dan memperjelas sistem komunikasi. Sistem komunikasi yang jelas dapat mempermudah deteksi masalah, melakukan evaluasi, dan membuat keputusan. BIM mempermudah pelaku konstruksi untuk mendapatkan informasi RAB, kebutuhan jumlah volume material, serta estimasi biaya yang lebih cepat dan akurat. Penggunaan BIM juga dapat mengurangi kesalahan dan kelalaian, mengurangi durasi

proyek, meningkatkan keuntungan, dan memperkecil kemungkinan konflik. Kolaborasi antar *stakeholders* dapat meningkatkan kualitas proyek, mengurangi biaya dan waktu dengan mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan selama proses desain.

2.4.2. Pihak-pihak Yang Terlibat Pada BIM

Building Information Modeling (BIM) merupakan sistem, manajemen, metode atau runutan pengerjaan suatu proyek yang diterapkan berdasarkan informasi terkait dari keseluruhan aspek bangunan yang dikelola dan kemudian diproyeksikan ke dalam model 3D. Di dalamnya melekat semua informasi bangunan tersebut, yang berfungsi sebagai sarana untuk membuat perencanaan, perancangan, pelaksanaan pembangunan, serta pemeliharaan bangunan tersebut beserta infrastrukturnya bagi semua pihak yang terkait di dalam proyek seperti *owner*, konsultan, dan kontraktor seperti yang dapat terlihat pada gambar 2.5. sebagai berikut.



Gambar 2.5. Pihak-pihak Yang Terkait Dengan BIM
Sumber: Pemodelan 3D, 4D, 5D, 6D, Dan 7D Serta Simulasinya Dan Level Of Development (LOD), 2018

Konsep BIM membayangkan konstruksi virtual sebelum konstruksi fisik yang sebenarnya, untuk mengurangi ketidakpastian, meningkatkan keselamatan, menyelesaikan masalah, dan menganalisis dampak potensial (Smith, 2007). BIM berimplikasi memberi perubahan, mendorong pertukaran model 3D antara disiplin ilmu yang berbeda, sehingga proses pertukaran informasi menjadi lebih cepat dan berpengaruh terhadap pelaksanaan konstruksi. (Eastman, 2008).

2.5. Perbedaan Metode BIM dengan Metode Konvensional CAD

Sistem CAD yang lebih lama menghasilkan data/geometri berdasarkan *vector*, yang diasosiasikan dengan *line types* dan *layer*. BIM bergantung pada yang disebut “*parametric modelling*” untuk menghasilkan informasi proyek yang terkoordinasi, konsisten, dan dapat dihitung (Gegana, et al., 2011).

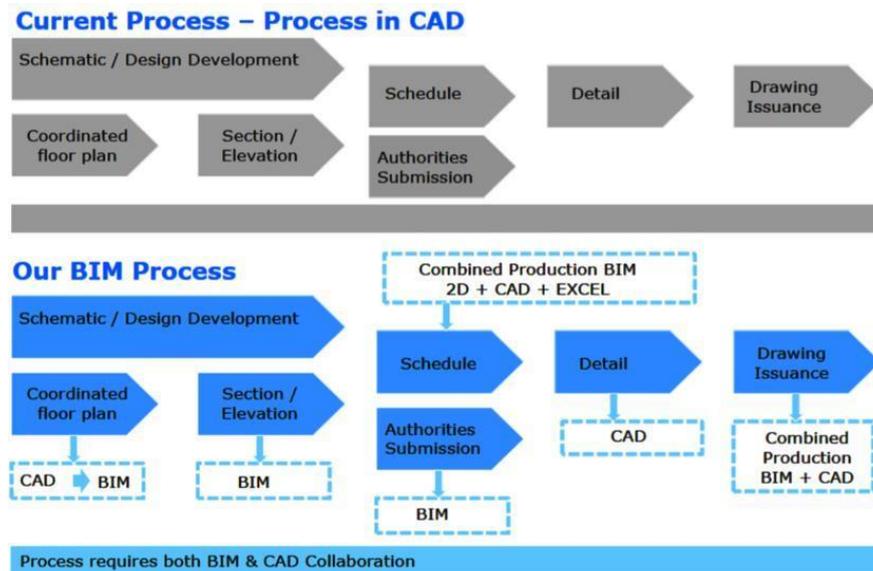
Menurut Kementerian PUPR dalam Prinsip Dasar Sistem Teknologi BIM Dan Implementasinya Di Indonesia (2018). BIM dan CAD (*Computer Aided Design*) berangkat dari pendekatan yang berbeda. Aplikasi CAD meniru proses desain tradisional, dimana desain dan dokumentasi bangunan dibuat dari elemen grafis 2 dimensi seperti garis, *hatch* dan teks, dll. Semua objek yang digambar hanya memuat informasi vektor (baik 2D atau 3D). Gambar CAD diciptakan secara independen atau tidak ada keterkaitan antara objek-objek yang digambar sehingga perubahan desain perlu ditindaklanjuti dan diterapkan secara manual pada setiap gambar CAD.

Aplikasi BIM meniru proses bangunan sebenarnya, dimana bangunan sebenarnya dimodelkan dari elemen konstruksi nyata seperti dinding, jendela, lempengan dan atap, dan lain-lain. Pada aplikasi BIM, semua objek yang digambar memiliki informasi mulai dari material, dimensi, ketebalan dengan penggambaran langsung pada 3 dimensi. Karena sifatnya yang *bi-directional relationship* maka setiap objek gambar memiliki keterkaitan dengan objek lainnya.

BIM juga dapat melakukan beberapa analisis dari objek yang sudah selesai digambar misalnya analisa biaya material, akustik, termal dan lain sebagainya, sesuatu hal yang tidak dapat dilakukan oleh CAD. Selain itu, BIM dapat digunakan mulai dari proses *massing* dan konsep, produksi, sampai pembuatan BoQ (*Bill of Quantity*).

Semua data-data ini disimpan terpusat dan terpadu dalam model bangunan virtual. Dengan demikian, BIM tidak hanya menawarkan peningkatan produktivitas yang signifikan namun juga menjadi dasar untuk desain yang terkoordinasi dengan lebih

baik dan proses pembangunan berbasis model komputer. seperti yang dapat terlihat pada gambar 2.6. sebagai berikut.



Gambar 2.6. Contoh Perbedaan Proses Perancangan dalam CAD dan BIM
Sumber: RDC Architects Pte Ltd, for a HDB project, 2011 dalam BIM Essential Guide for Architectural Consultant, BCA Singapore, 2013

2.6. Perbandingan Metode Konvensional dan Metode *Building Information Modeling (BIM)*

Cinthia Ayu B.P., dkk. melakukan penelitian Perbandingan Efisiensi Waktu, Biaya, Dan Sumber Daya Manusia Antara Metode *Building Information Modeling (BIM)* Dan Konvensional (Studi Kasus: Perencanaan Gedung 20 Lantai) Tahun 2016 dengan menggunakan metode kuesioner yang dilakukan kepada 3 perusahaan pengguna BIM, antara lain PT. Total Bangun Persada, PT. Wiratman & Associates, dan PT. Pratiwi Putri Sulung. Hasil dari kuesioner dapat dilihat dalam Tabel 2.1. berikut.

Tabel 2.1. Hasil Kuisisioner Pada Perencanaan Gedung 20 Lantai

No	Perusahaan	Analisa Waktu Perencanaan		Analisa Sumber Daya Manusia		Kelebihan BIM	Kekurangan BIM
		BIM	Konvensional	BIM	Konvensional		
1	PT. Total Bangun Persada (Autodesk Revit)	3-6 Bulan	3-12 Bulan	5-6 Personil	Minimal 6 Personil	<ul style="list-style-type: none"> • Meminimalisir revisi • Mempermudah koordinasi antar subkon • Biaya <i>mock up</i> lebih efisien 	<ul style="list-style-type: none"> • Biaya pembelian aplikasi relatif mahal • Lebih baik memiliki kemampuan multi disiplin

2	PT. Wiratman & Associates (Autodesk Revit)	5-6 Bulan	8-12 Bulan	5-6 Personil	Minimal 6 personil	<ul style="list-style-type: none"> • Kesalahan teknis dapat ditemukan diawal 	<ul style="list-style-type: none"> • Pada saat pendetilan skala yang kurang dari 1:20 jauh lebih mudah menggunakan <i>commad</i> CAD • Dibutuhkan spesifikasi <i>hardware</i> yang mumpuni
3	PT. Pratiwi Putri Sulung (Tekla)	6 Bulan	6 Bulan	4 Personil	10 Personil	<ul style="list-style-type: none"> • Mempermudah pekerjaan 	-

Sumber: Cinthia Ayu B.P., dkk., 2016

Kelebihan BIM berdasarkan data pada tabel 2.1. adalah mempermudah dan mengurangi revisi pada perencanaan proyek karena dengan menggunakan metode BIM kesalahan dapat ditemukan diawal perencanaan yang mana hal ini sangat membantu untuk menghindari kesalahan pada saat pelaksanaan. BIM juga dapat mempermudah koordinasi antara kontraktor dan sub-kontraktor, hal ini disebabkan karena koordinasi melalui BIM dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi BIM yang terkoneksi langsung dengan internet bagi para pemangku kepentingan proyek untuk mengakses data perencanaan dan memberi koreksi apabila diperlukan. Dengan BIM juga dapat meminimalisir biaya *mock up*.

Akan tetapi untuk kekurangan daripada BIM yaitu pengguna BIM harus menguasai beberapa multi disiplin agar penggunaan aplikasi BIM menjadi lebih optimal. Aplikasi BIM membutuhkan spesifikasi *hardware* yang mumpuni, dan hal yang paling berpengaruh dari kurangnya penggunaan aplikasi BIM di Indonesia adalah besarnya biaya investasi yang dibutuhkan untuk membeli lisensi aplikasi BIM.

2.7. Perbandingan Waktu Metode Konvensional dan Metode *Building Information Modeling* (BIM)

Penjadwalan dalam pengertian proyek konstruksi merupakan perangkat untuk menentukan aktivitas yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek dalam urutan serta kerangka waktu tertentu (Walean, dkk., 2012).

Tahapan pada penggunaan aplikasi konvensional lebih lama dibandingkan BIM, karena pada aplikasi konvensional antara desain, struktur dan Mekanikal Elektrikal Plambing (MEP) tidak dapat dilakukan bersamaan, sedangkan pada BIM antara desain, struktur dan MEP dapat dilakukan bersama sehingga mempercepat perencanaan karena tidak perlu menunggu salah satu disiplin untuk selesai terlebih dulu. (Cinthia Ayu B.P., dkk., 2016).

Untuk perbandingan antara *barchart* aplikasi konvensional dan aplikasi BIM dapat dilihat pada tabel 2.2. dan 2.3. sebagai berikut.

Tabel 2.2. *Barchart* Perencanaan Dengan Aplikasi Konvensional

No	Aktifitas	Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Persiapan	■											
2	Survey	■	■										
3	Desain Arsitektur			■	■	■	■	■	■	■	■		
4	Struktur							■	■	■	■	■	
5	Mekanikal, elektrik, plambing							■	■	■	■	■	
6	Skejuling & RAB												■
7	Penyiapan dokumen lelang												■

Sumber: Cinthia Ayu B.P., dkk., 2016

Tabel 2.3. *Barchart* Perencanaan Dengan Aplikasi BIM

No	Aktifitas	Bulan					
		1	2	3	4	5	6
1	Persiapan	■					
2	Survey	■	■				
3	Desain Arsitektur			■	■	■	
4	Struktur			■	■	■	
5	Mekanikal, elektrik, plambing			■	■	■	
6	Skejuling & RAB						■
7	Penyiapan dokumen lelang						■

Sumber: Cinthia Ayu B.P., dkk., 2016

Dari kedua *barchart* pada Tabel 2.2. dan 2.3. dapat diketahui lama waktu perencanaan antara aplikasi konvensional dengan BIM. Waktu yang dibutuhkan untuk perencanaan dengan menggunakan BIM 50% lebih cepat atau dua kali lipat dibandingkan dengan perencanaan dengan menggunakan metode konvensional.