

# **Analisa Perbandingan Struktur Dengan Plumbing Antara Tradisional Project Delivery Dengan Integrated Project Delivery Menggunakan Studi Kasus Rumah Sakit Prima Sehat Pada Ruang Rawat Inap**

Hafian Akbar<sup>1</sup>, Barito Adi Buldan Rayaganda Rito<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Arsitektur, Universitas Islam Indonesia

<sup>1</sup>Surel: [19515006@students.uui.ac.id](mailto:19515006@students.uui.ac.id)

**ABSTRAK:** Dalam proyek, khususnya pada metoda tradisional tidak jarang beberapa tahapan dilakukan secara terpisah yang tidak jarang membuat miskomunikasi antara satu bidang dengan yang lainnya terjadi. Tidak adanya integrasi antara tahapan proyek membuat sebuah proyek menjadi over pricing maupun over scheduling yang tidak sama seperti target di awal. Integrated Project Delivery (IPD), merupakan sebuah metoda yang mampu mendorong tingkat efisiensi tinggi dalam sebuah proyek dan mampu menyampaikan informasi yang akurat dan real time. Karena dalam metoda IPD itu sendiri, memakai teknologi building information model (BIM) sebagai backbone pekerjaannya. Dalam IPD, ada berbagai macam faktor yang tersistematis yang meliputi bagaimana kerja sama tim itu dilakukan hingga proses yang lebih multi-level dibandingkan dengan metoda tradisional biasa. Salah satu metoda yang ada merupakan coalition detect yang mampu mensimulasikan kesalahan konstruksi pada tahap awal desain. Dengan begitu, perencanaan konstruksi yang terjadi pada IPD memiliki dimensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan metoda tradisional karena mampu dilakukan secara real time hingga mampu melakukan perencanaan yang lebih baik dan rapih dan mampu dengan tepat secara lebih efektif dibandingkan metoda tradisional.

**Kata kunci:** Integrated Project Delivery, Building Information Model, Clash Detection

## **PENDAHULUAN**

Dalam pelaksanaannya, banyak proses yang dilakukan ketika proses mendesain memiliki perbedaan yang mendasar antara tim arsitek-konsultan dengan tim kontraktor lapangan. Yang kedepannya membuat berbagai macam kecliuran gambar saat realisasi dilapangan hingga berujung anggaran yang diputuskan diawal kurang maupun scheduling yang kacau karena tidak adanya sinkronisasi maupun integrase pada proses mendesain diawal. Karena itu dengan Integrated Project Delivery mampu memberikan integrasi serta sinkronisasi yang efektif terhadap fase awal mendesain hingga fase realisasi desain.

## **Perumusan Masalah**

Bagaimana hasil simulasi mampu membuktikan keefektifan penggunaan metoda IPD dibandingkan dengan metoda tradisional dalam proses kontruksi ruang rawat inap.

## **Tujuan Sasaran Penelitian**

Mampu menghasilkan kajian simulasi yang memberikan pembuktian maupun untuk bahan studi dalam praktis IPD dalam pembangunan ruang rawat inap.

## **Deskripsi Proyek Rumah Sakit Prima Sehat**

Pada bangunan memiliki konsep modern desain yang mana dalam pemaknaannya tergambar pada desain yang simple, bersih, fungsional, stylish serta mampu mengikuti alur aktifitas, kenyamanan pengguna bangunan.

Adanya penggunaan konsep split level antara dua zonasi massa bangunan, yang merespon dari pada permintaan owner yang tidak ingin memiliki adanya basement tetapi juga adanya

Desain tidak hanya memiliki nuansa modern, namun juga memberikan passive desain yang nantinya akan mampu untuk mengurangi beban energi yang dibutuhkan oleh bangunan dalam pengoperasiannya.

## Pengembangan Manajemen Proyek Terpadu



Gambar 1. Peta Site

Nama : Rumah Sakit Prima Sehat Sragen  
Lokasi : Jalan Bener, Sragen  
Kabupaten : Sragen  
Provinsi : Jawa Tengah  
Luasan : ± 30.000 m<sup>2</sup> / 3 Ha



Gambar 2. Titik Site A

Jalan utama untuk site merupakan jalan tipe arteri primer yang memiliki lebar 8 meter. Jalan ini merupakan jalan penghubung kote Pekalongan dan kota Pemasang.

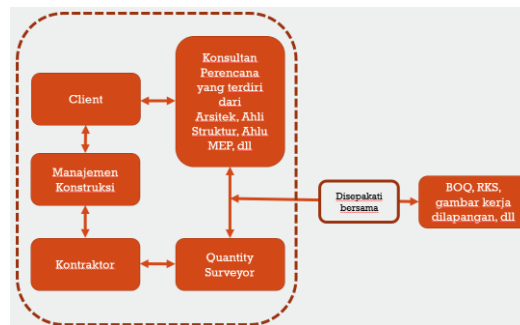


Gambar 3. Titik Site C

Jalan desa yang masuk kedalam kompleks yang berada pada sisi barat site. Jalan desa yang ada memiliki lebar 3 meter dan mampu dilewati hingga dua motor.

## LANDASAN TEORI

### Integrated Project Delivery

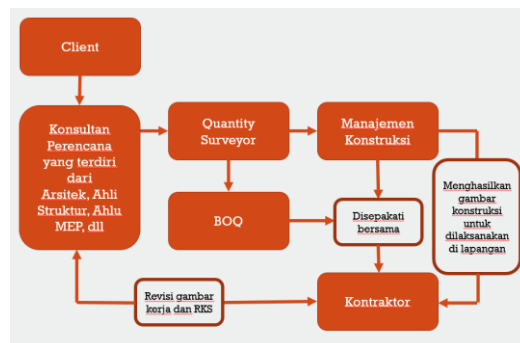


Gambar 4. Skema IPD

Dalam buku *Integrated Project Delivery A Guide* yang diterbitkan oleh The American Institutes of Architects (AIA), dijelaskan Integrated Project Delivery merupakan pengintegrasian antara manusia, sistem, struktur, bisnis dan para praktisi ke dalam proses yang dikelola secara kolaboratif yang mana memanfaatkan kemampuan serta wawasan untuk mengoptimalkan proyek, meningkatkan nilai jual bagi klien, mengurangi limbah dan memaksimalkan efisiensi melalui semua fase desain, fabrikasi, dan konstruksi.

Salah satu manfaat terbesar dari IPD adalah adanya potensi dalam mengganti nilai engineering dengan harga yang ditargetkan nilai target desain (dalam bentuk perkiraan anggaran). Dengan awalan konseptualisasi dini, tim mampu memastikan apakah sebuah proyek dapat dibangun dengan dana yang tersedia yang akan memenuhi keinginan klien.

### Traditional Delivery



Gambar 5. Skema Tradisional

Dengan menggunakan metode tradisional, Design-Bid-Build (DBB), owner memiliki dua kontrak: satu dengan desainer untuk desain proyek dan persiapan tawaran dan kontrak terpisah dengan kontraktor umum untuk tahap konstruksi. Selama tahap konstruksi, desainer dan kontraktor memiliki hubungan kerja. Beberapa DBB digunakan ketika pemilik ingin membagi proyek menjadi paket dan kontrak dengan desainer dan kontraktor umum yang terpisah untuk setiap paket. Metode kontraktor utama ganda digunakan ketika pemilik mengontrak satu konsultan untuk tahap desain tetapi kemudian memberikan kontrak konstruksi kepada beberapa kontraktor umum. Keuntungan menggunakan metode ini adalah penghematan biaya dan kompresi jadwal, sedangkan kerugiannya adalah kesulitan koordinasi dan manajemen.

### Coalision Detection

Fungsi pada fitur ini untuk mengidentifikasi tabrakan di antara elemen 3D dalam model. Tabrakan terjadi ketika dua atau lebih elemen berpotongan secara fisik.

Collision Detection bekerja dengan memeriksa tabrakan antara dua kelompok elemen. Grup ditentukan oleh kriteria yang Anda pilih.

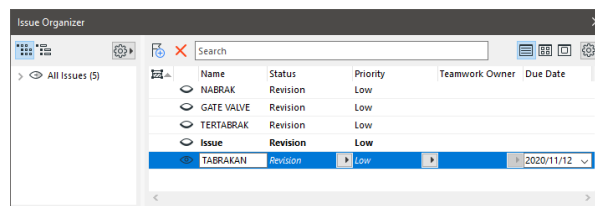
Beberapa contoh dalam Collision Detection sebagai berikut:

## Pengembangan Manajemen Proyek Terpadu

- Antara elemen struktur dengan elemen MEP. (Elemen MEP dapat berasal dari file IFC MEP eksternal yang ditautkan atau digabungkan, atau dimodelkan di dalam ARCHICAD.)
- Antara elemen konstruksi beton dan baja
- Antara elemen yang diklasifikasikan sebagai produk / jenis elemen yang berbeda (oleh Uniclass, OmniClass, UniFormat atau sistem klasifikasi lainnya)
- Untuk memeriksa jarak ruang kepala untuk rute keluar atau akses bagi penyandang cacat.

Elemen MEP dengan elemen struktur terdefiniskan lewat nama layer yang ada pada archicad. Yang mana pada collision detection ini value antara kedua layer tersebut setelah terdefiniskanakan di clash untuk mencari surface mana saja yang terjadi clash.

### Issue Manager



Gambar 6. Issue Manager

Merupakan salah satu fungsi yang ada pada Archicad untuk meng highlight ataupun menyugesti dalam workflow pekerjaan. Issue manager ini mampu membantu dalam clash detection pada bagian elemen-elemen apa saja yang perlu prioritas tinggi maupun rendah untuk segera direvisi serta memberi warna maupun view untuk memudahkan dalam pencarian elemen yang terkait.

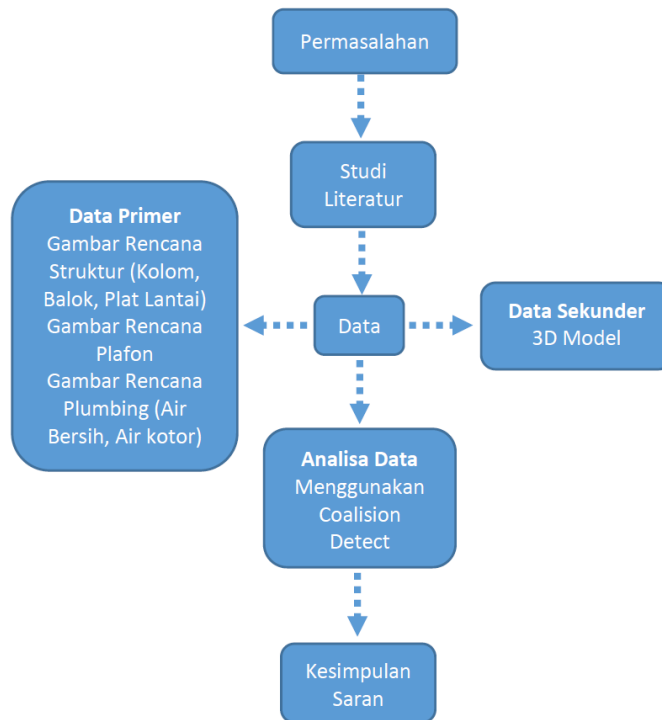
### Standar Pipa Air Kotor

Air kotor yang dimaksud untuk air bekas cucian, dapur dan air kamar mandi. Minimal ukuran diameter pipa adalah 3'in dengan derajat kemiringan adalah minimal 1% hingga 2% yang dihitung dari panjang saluran pipa yang terpasang datar (horizontal). Misalkan panjang pipa datar yang terpasang adalah 10 meter, maka  $10 \text{ m} \times 1\% = 0,1 \text{ meter}$  atau jika dalam hitungan centimeter adalah 10 cm. Jika derajat kemiringan 2% maka tinggal dikalikan dengan panjang saluran pipanya.

Pipa air kotoran manusia atau sering kita sebut diposal/tinja. Untuk pipa saluran diposal pipa yang diijinkan minimal 4'in dengan sudut kemiringan saluran pipanya minimal 2% sampai dengan maksimal 3%, jika kurang dari 2% maka kotoran padat (tinja) akan lambat untuk turun/mengalir bersama dengan air siramannya alias tinja menjadi terhambat untuk mengalir sedangkan jika melebihi dari 3% maka air siraman akan mengalir terlebih dahulu dan kotoran padat tinja akan tertinggal didalam saluran pipa. Kemiringan saluran pipa jika panjang saluran pipa yang terpasang adalah 8 meter maka dikalikan dengan standar kemiringan yang diijinkan, misalkan  $2,5\% \times 8 \text{ meter} = \text{kemiringan diujung sisi buang saluran datar adalah } 0,2 \text{ m atau } 20 \text{ cm}$ .

### METODE

Penelitian ini mengambil lokasi di proyek Rumah Sakit Prima Sehat Sragen. Sebelum pengambilan data dilakukan, terlebih dahulu data dikumpulkan untuk nantinya diintegrasikan dan disimulasikan.



Gambar 7. Bagan Alur Penelitian

**Data**


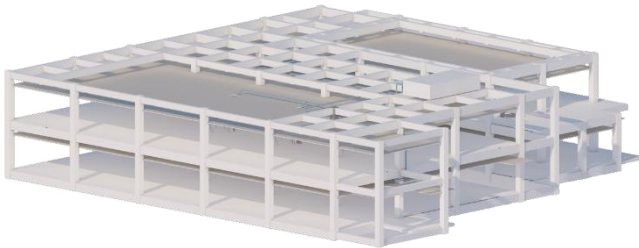
Data yang diperoleh dari sumber data penelitian ini berasal dari konsultan perencana, yaitu rincian perencanaan proyek, seperti lokasi proyek, gambar untuk konstruksi. Gambar konstruksi struktur, arsitektur, dan MEP merupakan data utama yang dibutuhkan untuk penelitian ini.

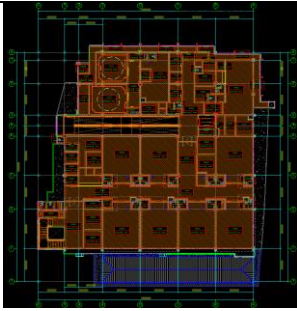
**Analisis**

Menganalisis antara gambar kerja yang ada dari bangunan rumah sakit dan memodelkannya secara 3D. Dengan mengintegrasikan antara satu gambar kerja dengan model 3d yang akan mempermudah penganalisisannya.

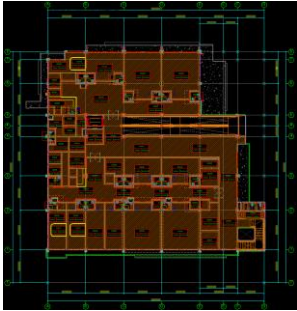
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Tabel 1. Perbandingan data 2D dengan 3D

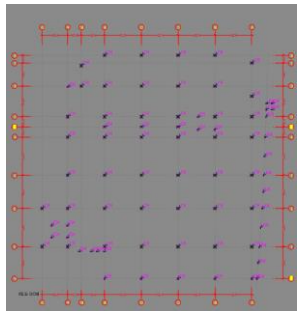
2D	3D
 <p data-bbox="242 1818 515 1845">Gambar 9. Plafon Lt 1</p>	 <p data-bbox="868 1787 1126 1814">Gambar 8. 3D Plafon</p>



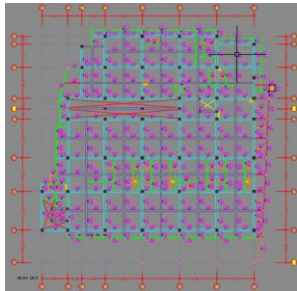
Gambar 10. Plafon Lt 2



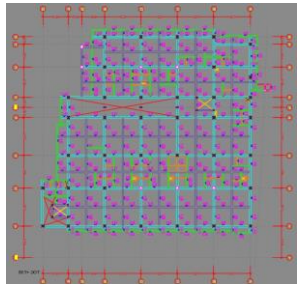
Gambar 11. Plafon Lt 3



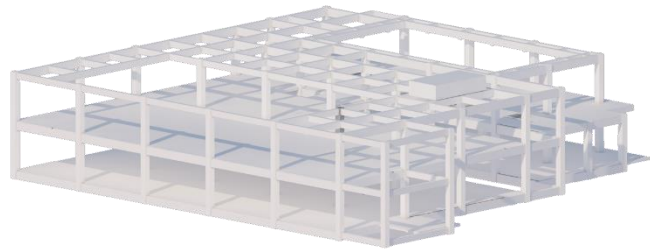
Gambar 13. Struktur Kolom



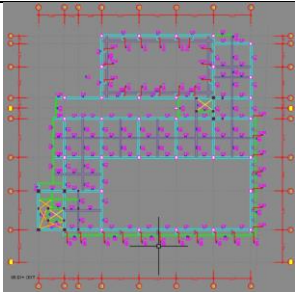
Gambar 14. Struktur Balok Lt 1



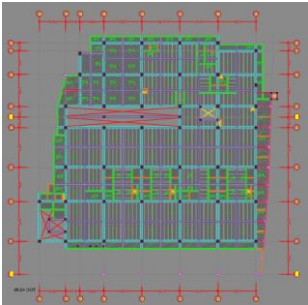
Gambar 15. Struktur Balok Lt 2



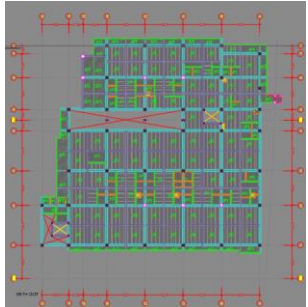
Gambar 12. Kolom-Balok-Plat Lantai



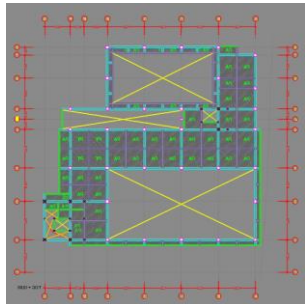
Gambar 16. Struktur Balok Lt 3



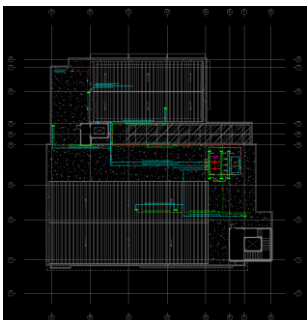
Gambar 17. Struktur Plat Lt 1



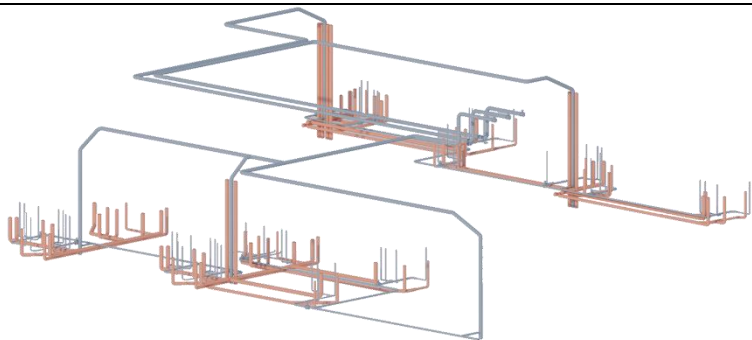
Gambar 18. Struktur Plat Lt 2



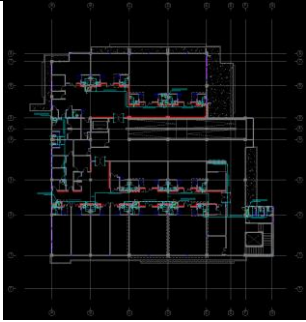
Gambar 19. Struktur Plat Lt 3



Gambar 21. Pipa Air Bersih Atap



Gambar 20. Pipa Air Bersih-Pipa Air Kotor-Pipa Air Bekas



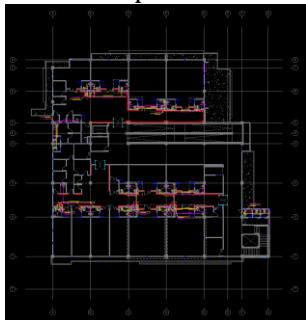
Gambar 22. Pipa Air Bersih Lt 3



Gambar 23. Pipa Air Bersih Lt 2



Gambar 24. Pipa Air Bersih Lt 1



Gambar 25. Pipa Air Kotor-Bekas  
Lt 3



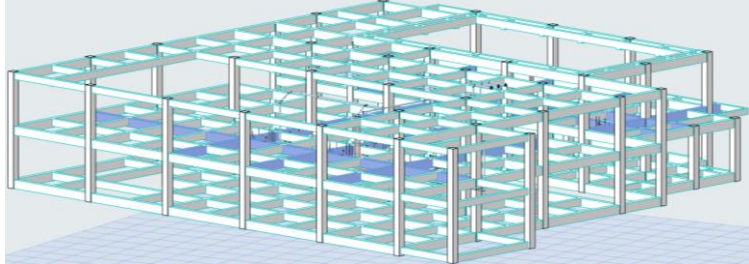
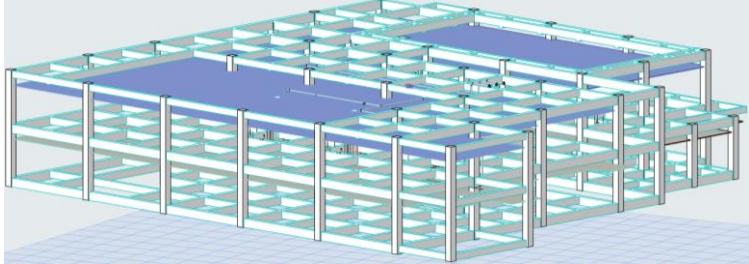
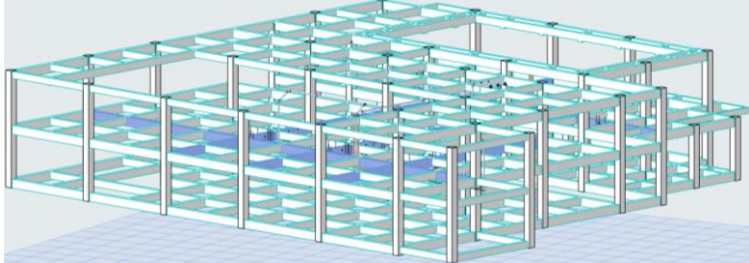
Gambar 26. Pipa Air Kotor-Bekas  
Lt 2





Gambar 27. Pipa Air Kotor-Bekas Lt 1

Tabel 2. Simulasi

Clash Detection	Penjelasan
 <p data-bbox="296 987 938 1021">Gambar 28. Hasil Simulasi Pipa Air Bersih-Struktur</p>	<p data-bbox="1018 719 1351 1021">Dalam simulasi pemodelan pipa air bersih menggunakan archicad, ditemukan 20 <i>clash</i> antara elemen MEP dengan elemen struktur. Diantaranya seperti pada gambar berikut yang menunjukkan bahwa terdapat clash antara balok struktur dengan pipa MEP.</p>
 <p data-bbox="309 1301 925 1335">Gambar 29. Hasil Simulasi Pipa Air Bersih-Plafon</p>	<p data-bbox="1018 1032 1351 1294">Hasil dari simulasi terlihat adanya clash antara pipa air bersih dengan plafon terdapat 5, salah satunya seperti yang ada gambar yang memerlukan perubahan antara pipa ataupun plat lantai yang ada.</p>
 <p data-bbox="261 1603 978 1637">Gambar 30. Hasil Simulasi Pipa Air Kotor Bekas-Struktur</p>	<p data-bbox="1018 1335 1351 1597">Hasil dari simulasi terlihat adanya clash antara pipa air kotor/bekas dengan struktur balok terdapat 31, salah satunya seperti yang ada gambar yang memerlukan perubahan antara pipa ataupun plat lantai yang ada.</p>

**KESIMPULAN**

Metoda yang diberikan oleh IPD merupakan integrasi antara berbagai pihak maupun divisi yang mengakibatkan adanya perencanaan matang pada masa awal desain yang dimana kontraktor memberikan saran pada arsitek dan konsultan untuk menghasilkan bangunan berkualitas dan memiliki mutu. Dengan simulasi sejak awal seperti yang digunakan pada clash detection untuk menemukan clash antara MEP dengan struktur bangunan. Maka pada saat pengerjaan konstruksi dalam membangun sudah tidak perlu lagi mengulangi proses ke belakangnya sehingga mampu menghemat waktu pengerjaan dan mempercepat pembangunan gedung proyek.

**SARAN**

Dari hasil simulasi dengan menggunakan collision detect archicad mampu mendeteksi desain eror yang mana mampu memberikan arsitek keputusan-keputusan desain pada kemudian harinya.

## Pengembangan Manajemen Proyek Terpadu

Perubahan-perubahan yang terjadi pada tahap desain dengan realisasi yang terjadi pada saat gambar mampu merubah anggaran walau hanya beberapa persen saja. Yang dikemudian hari dengan adanya simulasi ini, arsitek, konsultan dengan kontraktor mampu memberikan owner hasil yang terbaik dengan kualitas mutu yang tinggi.

### DAFTAR PUSTAKA

[BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2005. Tata cara perencanaan sistem plumbing. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.

Integrated Project Delivery A Guide, Version 1. 2007. AIA National

Cohen, Jonathan. 2010. Integrated Project Delivery: Case Studies. AIA/AIA California Council

Kubba, Sam. 2017. Handbook of Green Building Design and Construction. Butterworth-Heinemann

### Internet

[https://help.graphisoft.com/AC/24/int/AC24\\_Help/080\\_Collaboration/080\\_Collaboration-66.htm#:~:text=Collision%20Detection%20works%20by%20checking,you%20might%20run%20Collision%20Detection%3A&text=\(MEP%20elements%20can%20come%20from,or%20else%20modeled%20inside%20ARCHICAD.\)](https://help.graphisoft.com/AC/24/int/AC24_Help/080_Collaboration/080_Collaboration-66.htm#:~:text=Collision%20Detection%20works%20by%20checking,you%20might%20run%20Collision%20Detection%3A&text=(MEP%20elements%20can%20come%20from,or%20else%20modeled%20inside%20ARCHICAD.))