

# KURSUS REVIT STRUCTURE – DESIGN PROCESS

UBIM | Versi 2.1 | June 2019

## 1. PENGENALAN

Modul Latihan Kursus Revit Struktur telah dipecahkan kepada tiga (3) kursus berasingan seperti berikut :

- Kursus Revit Struktur – *Modelling Fundamental*
- Kursus Revit Struktur - *Design Process*
- Kursus Revit Struktur – *Modelling Fundamental & Draughting Documentation*

Isi kandungan modul ini hanya akan menyentuh proses kerja menghasilkan model rekabentuk BIM Struktur berasaskan dua perisian utama disiplin struktur iaitu Autodesk Revit dan Tekla Struktur Designer.

### 1.1 BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)

Rujuk nota tambahan

### 1.2 AUTODESK REVIT (STRUKTUR)

Rujuk nota tambahan

### 1.3 PROSES KERJA

Rujuk nota tambahan

## 2. TEMPLATE DAN KOMPONEN STRUKTUR

### 2.1 TEMPLATE

*Template* Revit Struktur JKR dibangunkan sebagai *template* piawai bagi kegunaan disiplin struktur semasa proses penyediaan model BIM Struktur. *Template* ini dilihat dapat membantu mempercepatkan kerja penyediaan model melalui ciri-ciri penyeragaman (*standardisation*) yang terdapat di dalam *Template*. *Template* ini boleh digunakan di dalam semua kitaran fasa projek.

### 2.2 KOMPONEN STRUKTUR

Model bangunan struktur adalah terdiri daripada komponen struktur yang disebut sebagai Elemen. Komponen struktur di dalam Revit merupakan elemen model 3D berparametrik yang mengandungi maklumat geometri dan bukan geometri seperti dimensi, jenis bahan, grafik 2D dan 3D, spesifikasi, kod *Omniclass* dan sebagainya.

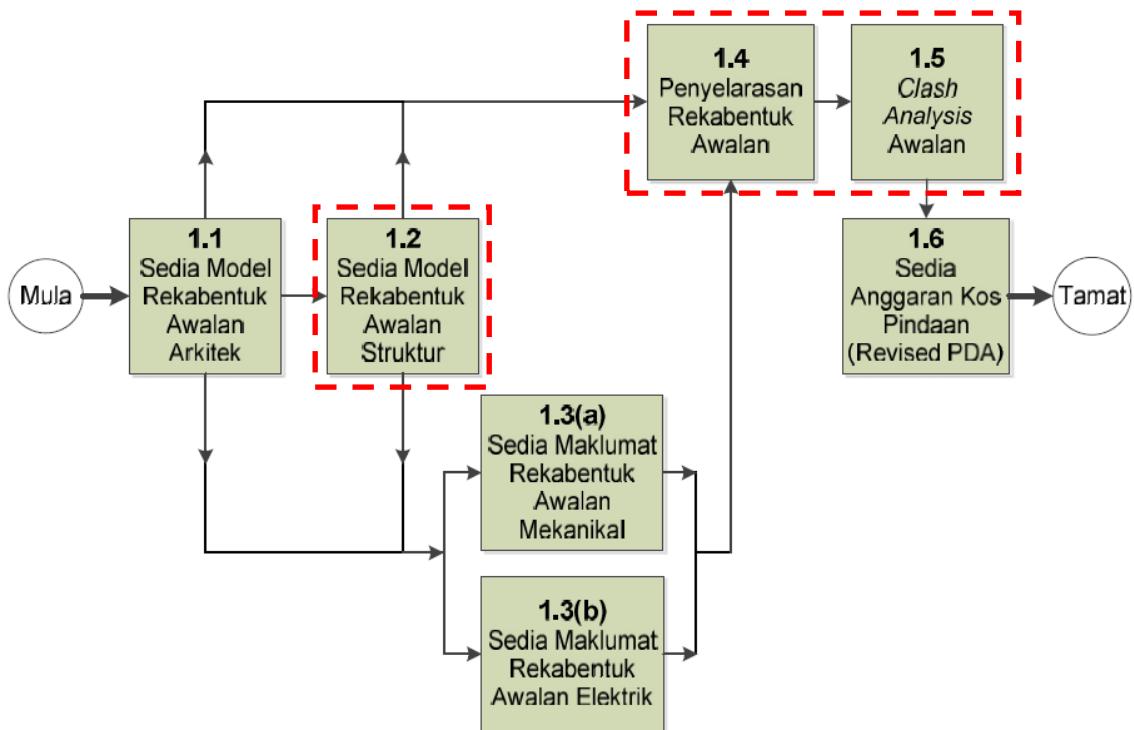
Rujuk nota tambahan untuk maklumat lanjut berkaitan komponen struktur JKR.

## 3. PENYEDIAAN MODEL

Sebelum menyediakan model, perekabentuk hendaklah menyenaraikan komponen struktur yang terlibat di dalam penyediaan model beserta kod dan spesifikasi masing-masing bagi mengenalpasti komponen yang akan digunakan di dalam projek tersebut. Senarai ini boleh diisi menggunakan Lampiran C : Senarai **Family** dan Elemen Model dalam dokumen Garis Panduan BIM JKR.

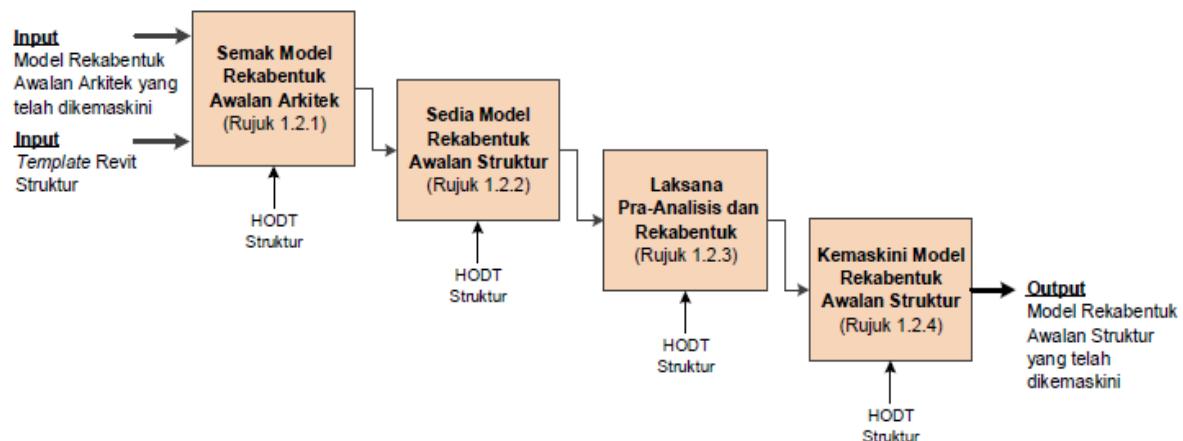
Komponen **Family** yang diperlukan boleh dimuat turun daripada Pusat BIM. Walaubagaimanapun, BIM Modeler hendaklah membangunkan komponen **family** baru sekiranya **family** yang diperlukan tidak terdapat di dalam Pusat BIM. Bagi sistem **family**, ia perlu dibangunkan di dalam *template* itu sendiri.

### 3.1 REKABENTUK AWALAN STRUKTUR



Rajah 1.1 : Carta Alir bagi Aliran Kerja Rekabentuk Awalan

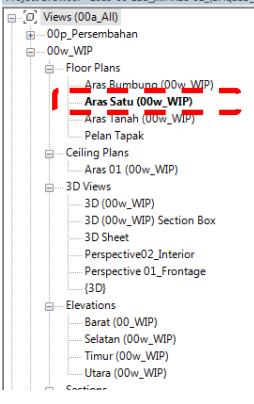
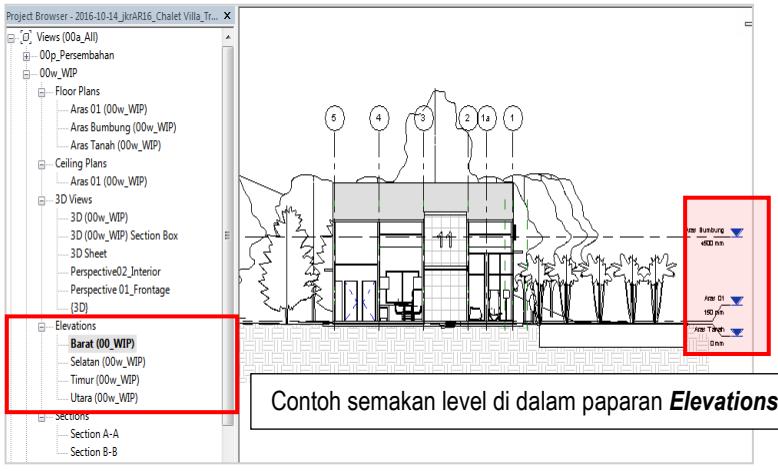
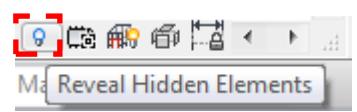
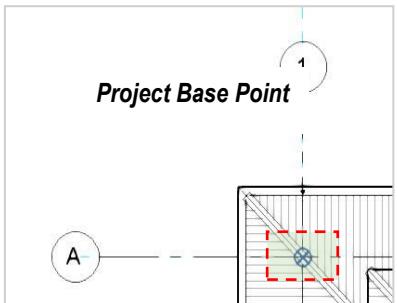
Carta Alir Rajah 1.1 di atas menunjukkan aliran kerja utama Rekabentuk Awalan. Kerja struktur iaitu Sedia Model Rekabentuk Awalan Struktur bermula selepas kerja Arkitek iaitu Sedia Model Rekabentuk Awalan Arkitek. Carta Alir di bawah pula menjelaskan proses kerja bagi Sedia Model Rekabentuk Awalan Struktur. Aktiviti yang terlibat sepanjang proses tersebut pula akan diterangkan secara terperinci di dalam sub tajuk seterusnya.

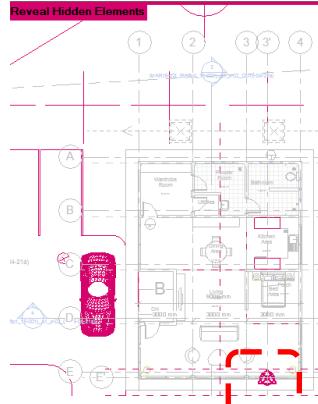
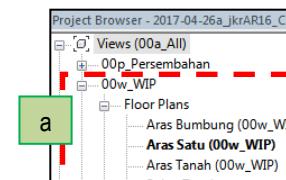
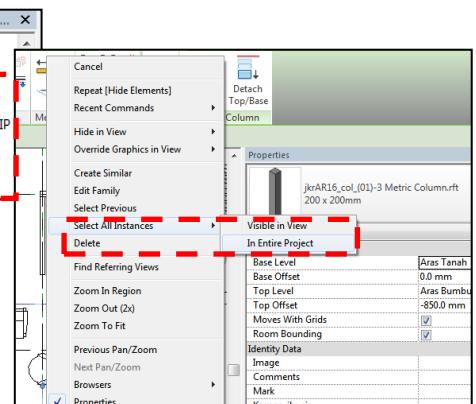
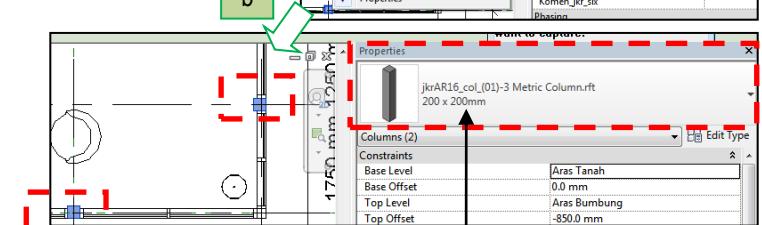


Rajah 1.2 : Carta Alir Proses Kerja bagi Sedia Model Rekabentuk Awalan Struktur

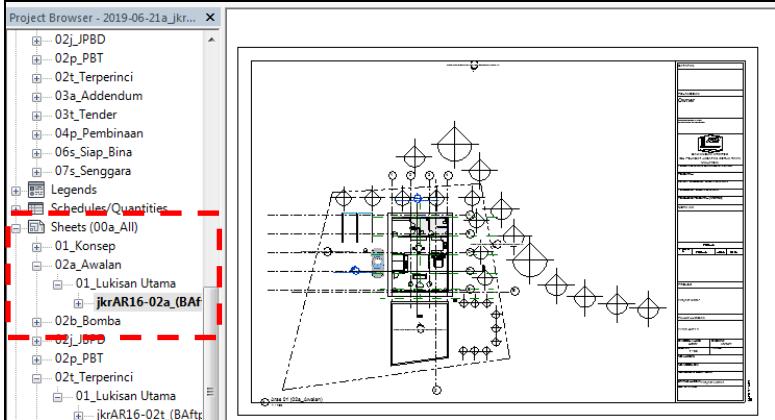
### 3.1.1 SEMAK MODEL REKABENTUK AWALAN ARKITEK

NO.	KETERANGAN	CATATAN
	<pre> graph LR     1[1 Input Model Rekabentuk Awalan Arkitek yang telah dikemaskini] --&gt; 2[2 Semak System Family Model Arkitek]     2 --&gt; 3[3 Semak Component Families Model Arkitek]     3 --&gt; 4[4 Semak Pelan Susunatur Model Arkitek]     4 --&gt; 5[5 Output Model Rekabentuk Awalan Arkitek yang sedia digunakan]     2 &lt;-- HODT Struktur --&gt; 3     3 &lt;-- HODT Struktur --&gt; 4     </pre> <p>The flowchart illustrates the verification process for an architectural model. It starts with step 1: inputting the verified architectural model. This leads to step 2: verifying the system families. Step 3 follows, verifying component families. Finally, step 4 verifies the layout plan. The output is a usable verified architectural model. Horizontal dashed arrows labeled 'HODT Struktur' connect steps 2, 3, and 4.</p>	
		Rajah 1.3 Carta Alir Aktiviti bagi Proses Kerja Semak Model Rekabentuk Awalan Arkitek
1.0	<p><b>Input</b></p> <p>Terima Model Rekabentuk Awalan Arkitek.</p> <p>a) Menggunakan sistem pengurusan data</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Akses eComs melalui Laman Web Rasmi JKR</li> <li>ii) Muat turun fail Model Rekabentuk Awalan Arkitek</li> <li>iii) Simpan fail di dalam server unit masing-masing</li> </ul>	<p>PAUTAN PANTAS eComs</p> <p>i</p> <p>Contoh fail yang dimuat turun daripada eComs</p> <p>The screenshot shows a software interface for managing project files. A context menu is open over a file entry, with option 'Download' highlighted. A secondary menu is displayed with options: 'in original format', 'as DWG with annotations in original format', and 'in DWG without annotations in DocuWare format'. The background shows a list of files categorized by building type (bb, Umum, Pendidikan, Serbaguna) and shared status (01 SHARED, 02 Arkitek, CAD).</p> <p>ii</p>
2.0	<p><b>Semak System Family Model Arkitek</b></p> <p>a) Buka Model Rekabentuk Awalan Arkitek</p> <p>b) Semak <b>System Family</b> yang telah dimodelkan oleh Arkitek</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Buka view pelan lantai Arkitek; semak grid</li> <li>ii) Buka view elevation; semak Level</li> <li>iii) Pastikan <b>Projek Base Point</b> berada pada grid A/1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klik beganda Model Rekabentuk Awalan Arkitek <b>2019-06-21a_jkrAR18-02_(BAqab3_01-001)_A1_w-01_(S)</b></li> <li>- Nota : Jangan save fail model arkitek yang telah dibuka.</li> </ul> <p>Name</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 2019-06-21a_jkrAR18-02_(BAqab3_01-001)_A1_w-01_(S)</li> <li><input type="checkbox"/> 2019-06-21a_jkrE18-03_(BAqab3_01-001)_A1_w-01_(S)</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 2019-06-21a_jkrMe18-03_(BAqab3_01-001)_A1_w-01_(S)</li> <li><input type="checkbox"/> jkrST16-03_(BAqab3_01-001)_A1_x-01_(2015-04-21a)- Pelan Tapak dan 3D.dxf</li> <li><input type="checkbox"/> jkrST16-03_(BAqab3_01-001)_A1_x-01_(2015-04-21a)- Pelan Tapak dan 3D.pcp</li> </ul>

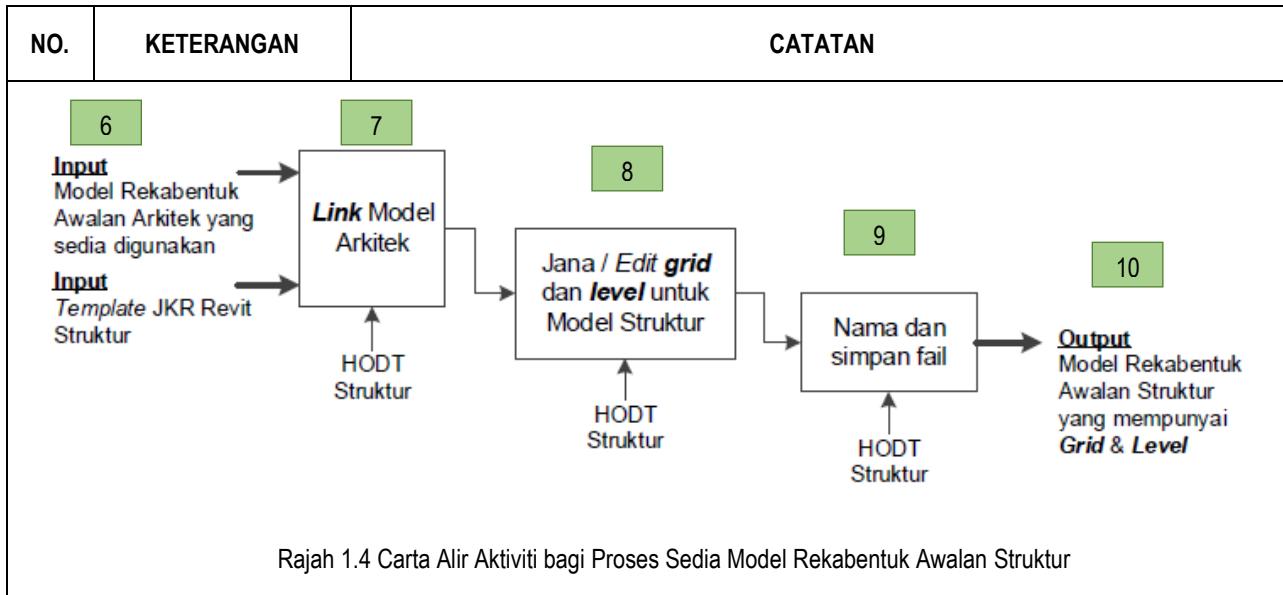
NO	KETERANGAN	CATATAN
		<p>i) Dalam <b>Project Browser</b> → buka paparan <b>Aras 01 (00w_WIP)</b>; semak kesediaan Grid Arkitek</p>  <div data-bbox="865 797 1437 864" style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">Contoh Paparan Aras 1 yang memaparkan Grid arkitek</div> <p>ii) Dalam paparan <b>Elevations</b> → buka mana mana paparan sisi. Contoh : <b>Barat (00_WIP)</b>; Semak kesediaan dan nama level Model Arkitek.</p> <p>Nota : Nama-nama level ini akan digunakan oleh perekabentuk struktur dalam model Struktur.</p>  <div data-bbox="928 1448 1437 1493" style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">Contoh semakan level di dalam paparan <b>Elevations</b></div> <p>iii) Buka mana – mana paparan <b>Floor Plan</b> arkitek → klik simbol <b>Reveal Hidden Elements</b> di bahagian <b>View Control Bar</b> ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Project Base Point</b> perlu dipastikan berada di grid 1/A</li> <li>- Sekiranya <b>Project Base Point</b> Model Arkitek tidak berada di grid 1/A, model struktur perlu dibangunkan mengikut <b>Project Base Point</b> Model Arkitek</li> </ul>  

		<p>Untuk projek ini, Model Arkitek telah dibangunkan dengan Project Base Point berada pada grid lain.</p> 
3.0	<p><b>Semak Component Family Model Arkitek</b></p> <p>Semak elemen <b>Component Family</b> yang perlu ada di dalam Model Rekabentuk Arkitek :</p> <p>a) Buka paparan Pelan Lantai Arkitek; semak kecukupan elemen minimum :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Tiang</li> <li>ii) Tingkap</li> <li>iii) Pintu</li> </ul> <p>Nota: Semakan juga boleh dibuat pada paparan 3D</p>	<p>i) Contoh semakan komponen tiang melalui Pelan Lantai Arkitek</p> <p>a) → Buka Paparan Aras Satu (00w_WIP) → Pilih salah satu Tiang Arkitek → Klik Kanan; <b>Select All Instances → In Entire Project</b></p> <p>b) → Semua Tiang akan di<highlight>; Semak <b>properties column</b> tersebut bagi memastikan saiz, dan komponen menggunakan <b>component family</b> JKR</highlight></p>    <p>Pemakaian component <b>family</b> Arkitek Saiz : 200 x 200mm</p> <p>ii) Contoh semakan komponen tingkap melalui paparan 3D</p> <p>a) → Buka Paparan {3D} → Klik icon  → pilih <b>Isolate Category</b> → semak kedudukan dan jenis tingkap.</p>

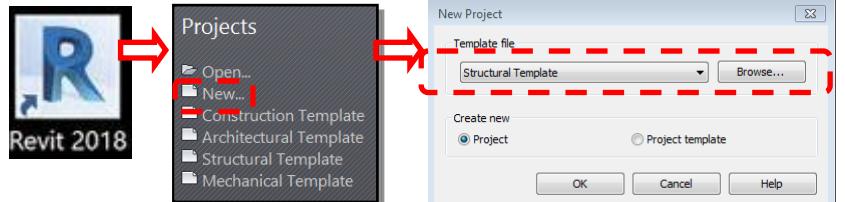
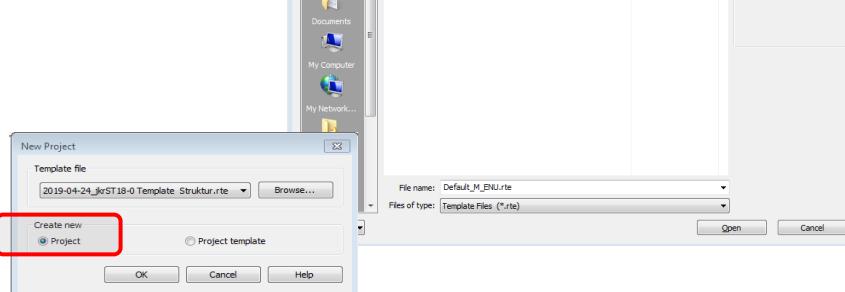
		<p>iii) Contoh semakan komponen pintu melalui paparan 3D</p> <p>→ Buka Paparan {3D} → Klik <b>Visibility Graphic</b> dalam tetingkap properties atau tekan kekunci <b>V V</b> → di dalam tetingkap <b>visibility graphic overrides for 3D view(3D)</b>, tandakan kotak untuk <b>Door</b> sahaja → klik <b>Apply</b> → klik <b>Ok</b></p>

4.0	<p><b>Semak Pelan Susunatur Model Arkitek</b></p> <p>a) Buka paparan <b>Sheets</b>; semak kecukupan lukisan Arkitek :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Lukisan Pelan Susun Atur</li> <li>ii) Lukisan Pandangan</li> <li>iii) Lukisan Keratas</li> </ul>	<p>→ Buka Paparan <b>Sheets (00a_All)</b> →01_Lukisan Utama → Semak lukisan yang telah dijana melalui model Arkitek.</p> 
5.0	<p><b>OUTPUT</b></p>	<p>Model Rekabentuk Awalan Arkitek yang sedia digunakan</p>

### 3.1.2 SEDIA MODEL REKABENTUK AWALAN STRUKTUR



Rajah 1.4 Carta Alir Aktiviti bagi Proses Sedia Model Rekabentuk Awalan Struktur

6.0	<p><b>Input</b></p> <p>Mulakan projek dengan <b>Template</b> Revit Struktur JKR versi terbaru yang boleh dimuat turun daripada Sistem eComs.</p>   <p>*Nota: Pastikan sentiasa memilih “Create New Project” untuk memulakan project baru.</p>
-----	---

7.0

**Link Model Arkitek**

Model Arkitek dihubungkan dengan menggunakan arahan **Link Revit**

i ) Pada Menu → **Insert** → **Link Revit**

ii) Tetingkap **Import/Link Revit** akan dipaparkan.

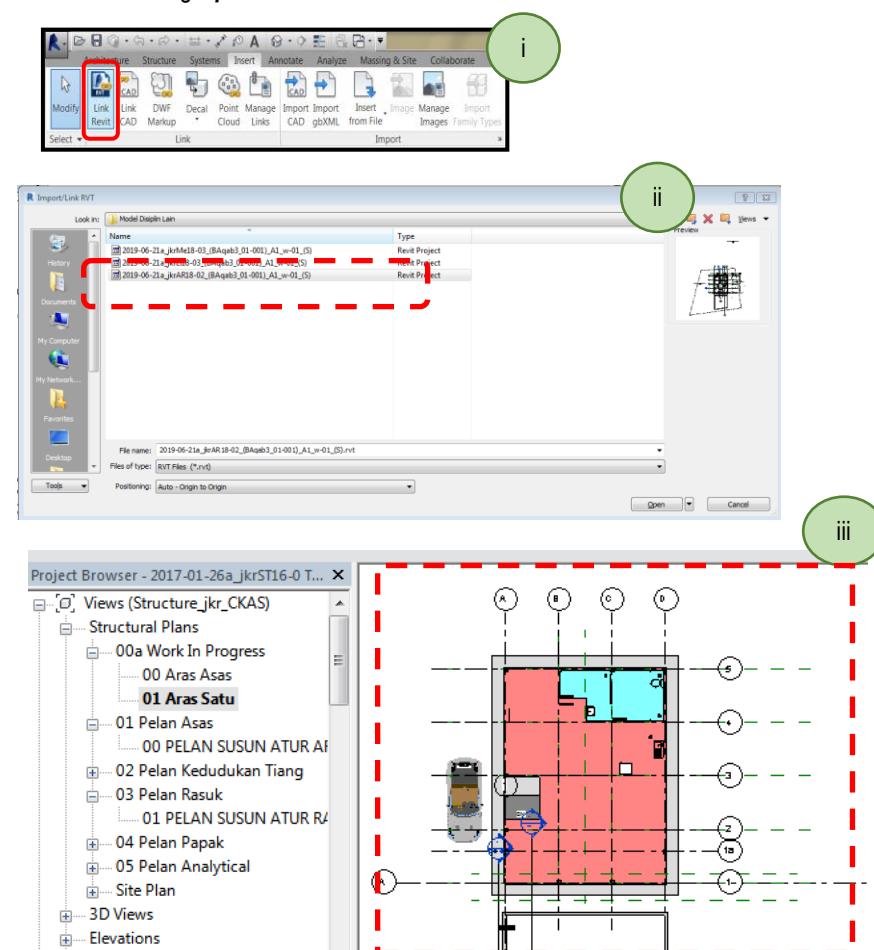
- Buka folder yang mengandungi fail Arkitek → pilih fail model Arkitek → pastikan pilihan di bawah dipilih :

- File name: 2017-04-15a\_jkrAr16-03\_(BAqab3\_01-001)\_A1\_w-01\_(S)

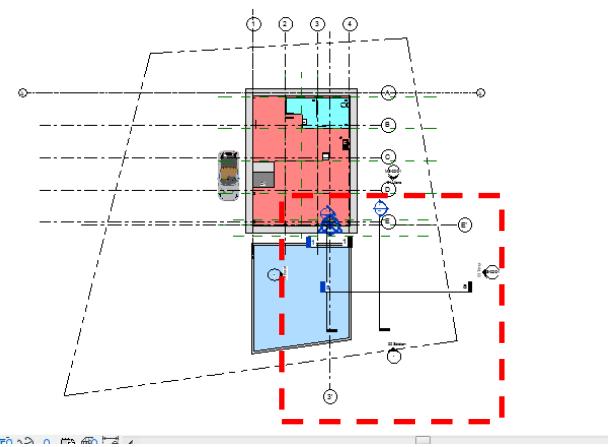
- Files of type : RVT Files (\*.rvt)

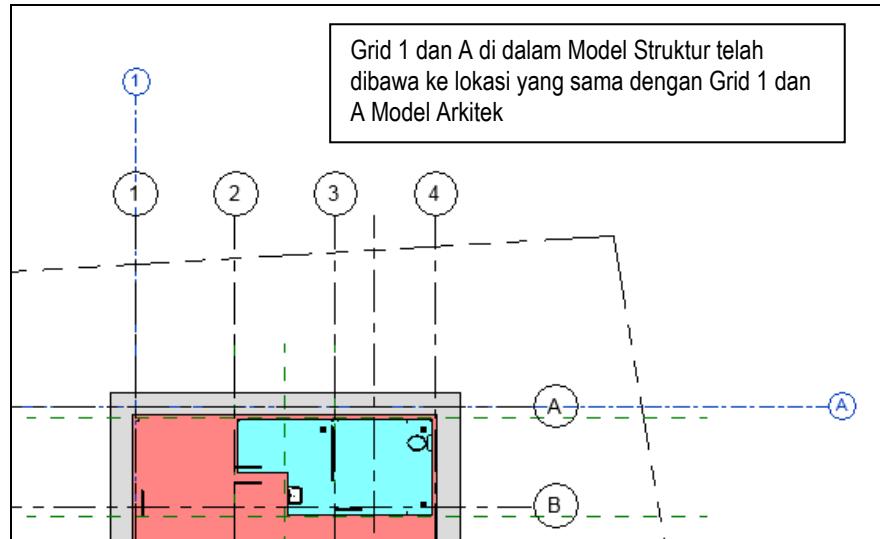
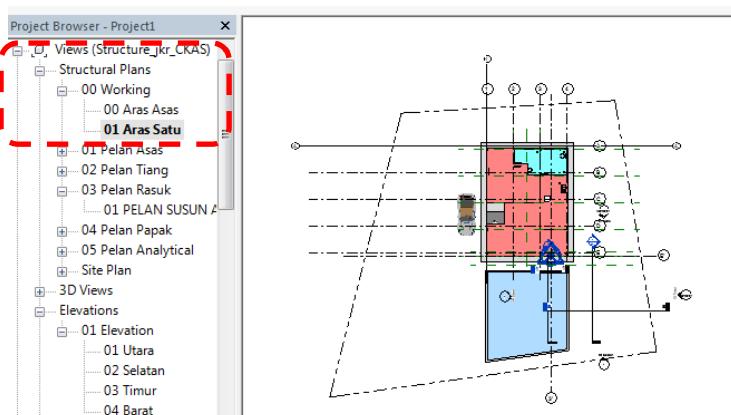
- **Positioning** : Auto -Origin to Origin

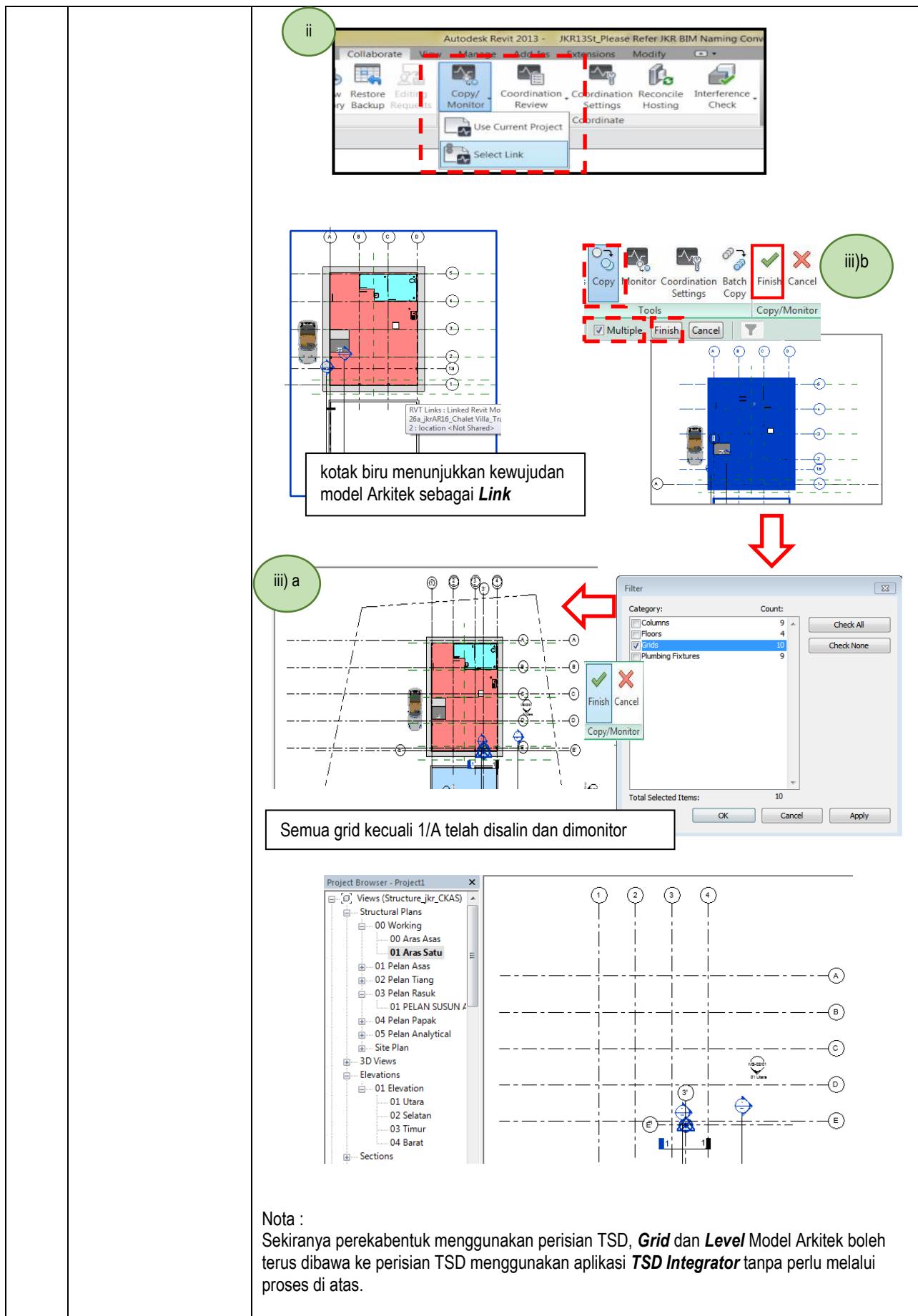
→ Klik butang **Open**.

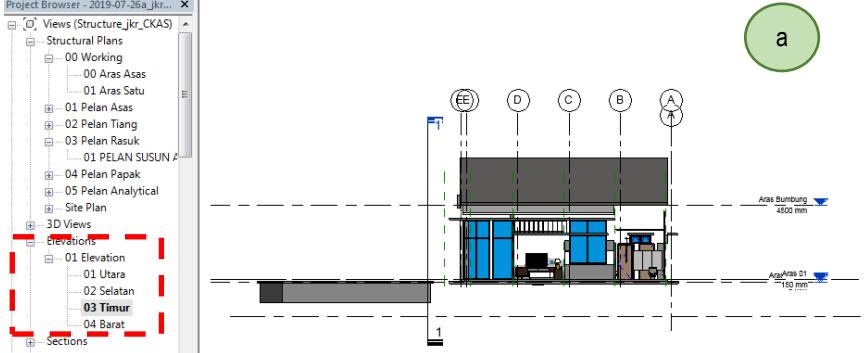
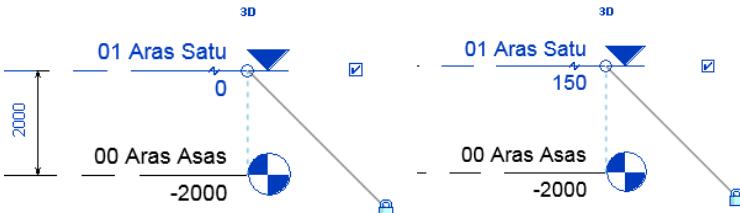
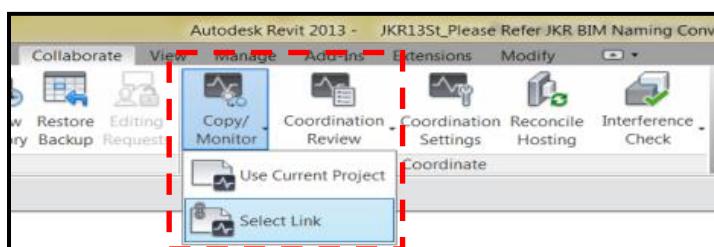


Dalam contoh ini, didapati project base point model arkitek tidak berada pada grid 1/A. oleh itu, kerja – kerja kemaskini diperlukan untuk *mapping* grid 1 dan A di dalam Model Struktur dengan Model Arkitek.

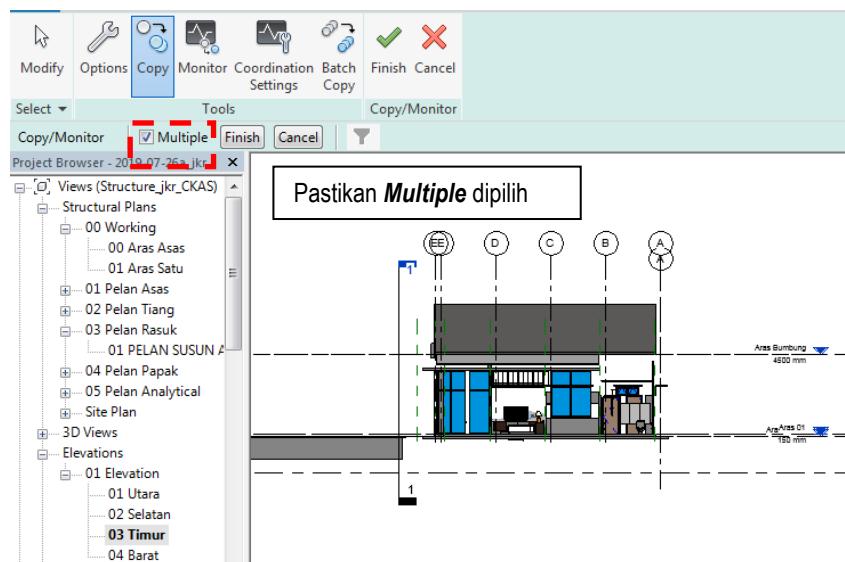


	<p>Untuk menyamakan kedudukan grid 1, - Klik Grid 1 pada Model Struktur → Klik <b>Align</b> → Klik Grid 1 pada Model Arkitek.</p> <p>Untuk menyamakan kedudukan grid A, -Klik Grid A pada Model Struktur → klik <b>Align</b> → Klik Grid A pada Model Arkitek</p>  
8.0	<p><b>Jana / Edit Grid dan Level untuk Model Struktur</b></p> <p>a) Grid diwujudkan berdasarkan model arkitek dengan menjalankan proses <b>copy/monitor</b></p>  <p>i) Pastikan paparan yang ditunjukkan berada pada project browser : <b>Working 01 Aras 1</b>  ii) Pada Menu → <b>Collaborate</b> → <b>Copy/Monitor</b> → <b>Select Link</b>  iii) Tetingkap <b>Import/Link Revit</b> akan dipaparkan.  a) Select Model Arkitek yang telah di <b>link</b>  b) Dalam paparan aktif, klik icon <b>Copy</b> - pilih <b>multiple</b>  - pilih semua <b>grid</b> arkitek kecuali grid 1/A (<b>select All</b> → <b>Filter</b> → pilih Grid)  - klik <b>Finish</b> – klik <b>Finish</b></p> 

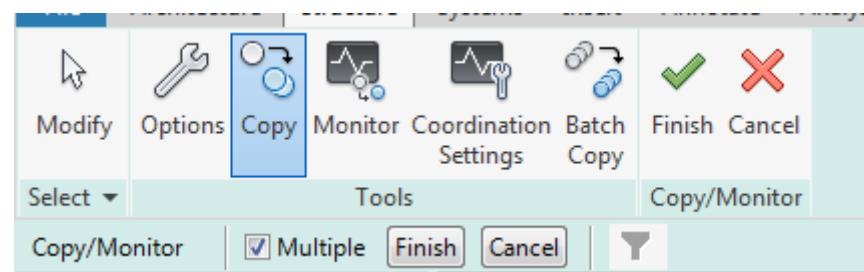


	<p>b) <b>Level</b> diwujudkan berdasarkan model arkitek dengan menjalankan proses <b>copy/monitor</b></p> <p>a) Pastikan paparan yang ditunjukkan berada pada project browser : <b>Elevations - East</b>      b) Aras Struktur perlu diselaraskan dengan Aras Arkitek      i) Pada Menu → <b>Collaborate</b> → <b>Select Link</b>      ii) Tetingkap <b>Import/Link</b> Revit akan dipaparkan.          - Select Model Arkitek yang telah di'link'          - Dalam paparan aktif, klik icon <b>Copy</b> - pilih <b>multiple</b>          - Pilih level arkitek yang boleh digunakan oleh struktur : <b>Aras Bumbung</b>      Nota : <b>00_Aras 1</b> dan <b>00_Aras Asas</b> telah diwujudkan di dalam revit template dan tidak perlu disalin)          - klik <b>Finish</b> – klik <b>Finish</b></p>  <p>- Tukar elevation untuk Aras Satu daripada 0 ke 150mm</p>  <p>- Teruskan dengan proses <b>copy monitor</b></p> 
--	--

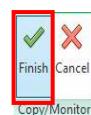
ii

Select **Link Arkitek**

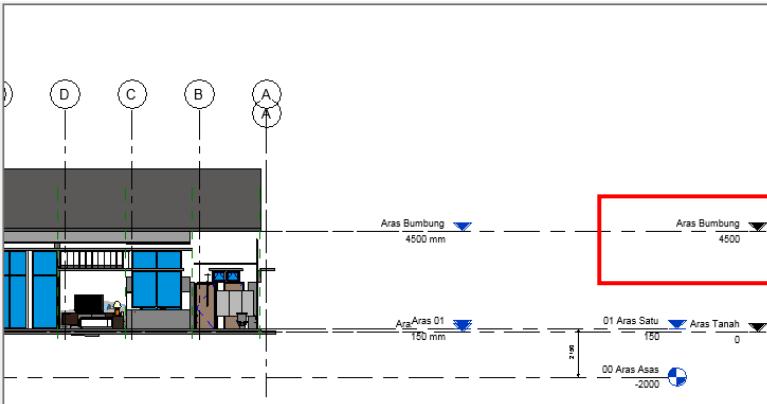
→klik Finish



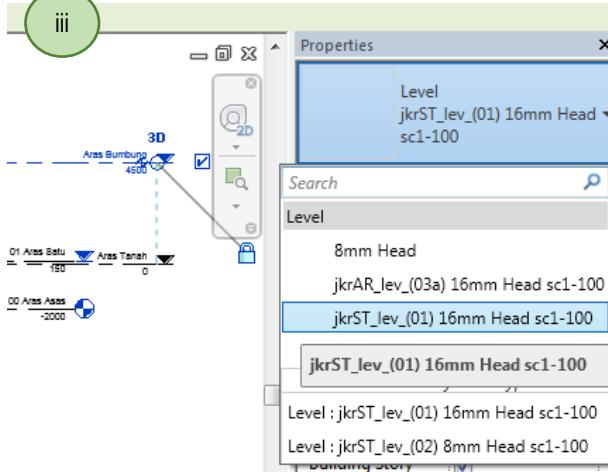
→klik Finish sekali lagi



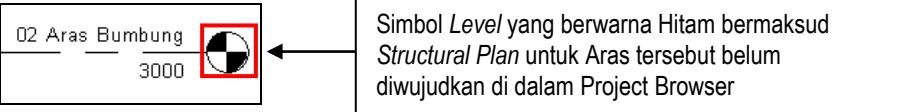
Level untuk **Aras Bumbung** telah diwujudkan.



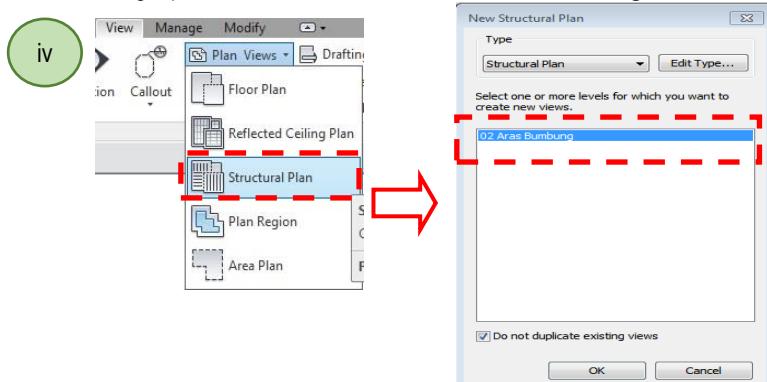
iii) Pastikan **family** level adalah **family** struktur



**Mewujudkan Structural Plan untuk 02 Aras Bumbung**



iv) → Klik Menu **View** → pilih **Structural Plan** →  
→ Dalam tetingkap **New Structural Plan**; Pilih **02 Aras Bumbung** → klik **OK**



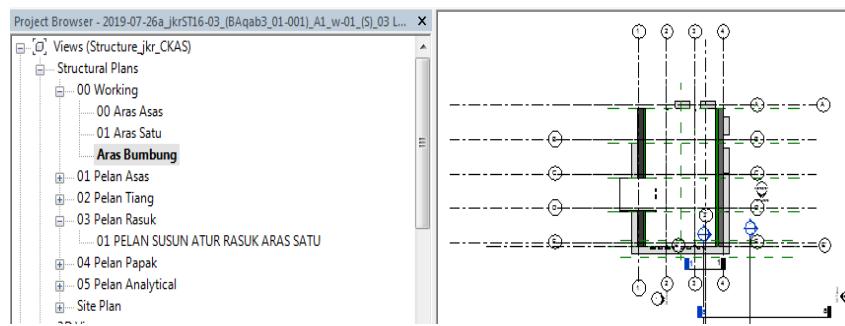
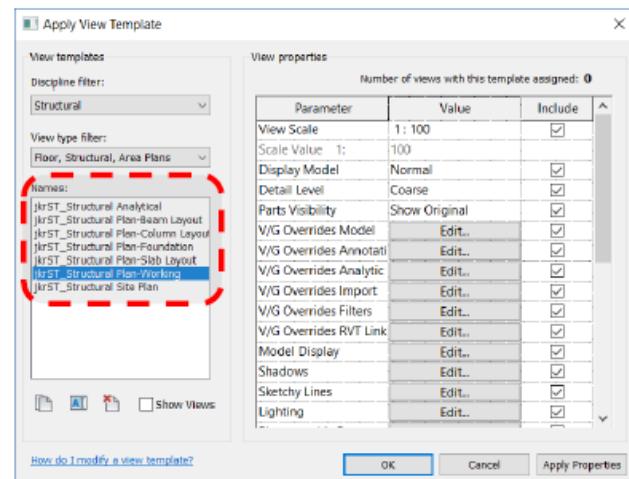
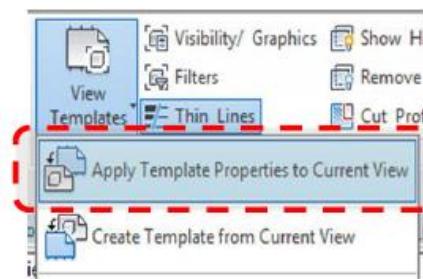
### v) Penggunaan View Template

- Paparan 02 Aras Bumbung akan wujud di dalam paparan ??? . Paparan ini perlu dibawa ke lokasi 00a\_Working



Seterusnya **Apply View Template** bagi paparan baru yang diwujudkan untuk diletakkan ke dalam **Structural Plan – Working**

- Highlight paparan 02 Aras Bumbung tersebut, pada **View Tab** → **view template** → **Apply View Properties to Current View**.
- Tetingkap **Apply View Template** dipaparkan. Tetapkan seperti berikut :
  - **Disciplin Filter – Structural**
  - **View type filter – Floor, Structural, Area Plans**
  - **Names – jkrST\_Structural Plan-Working**
- Klik **OK**

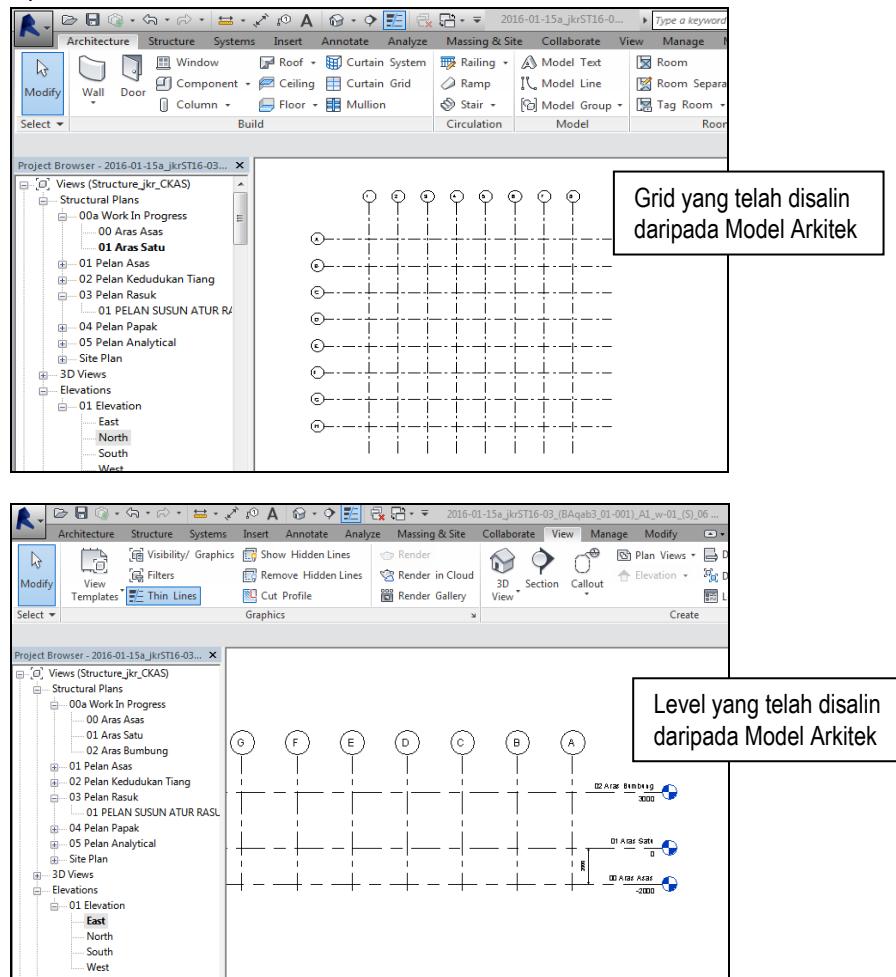


9.0

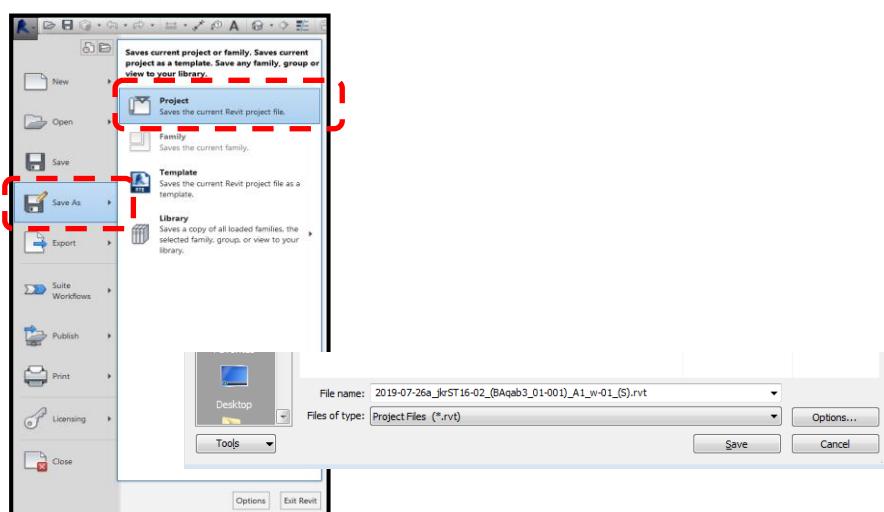
### Nama dan Simpan Fail

Selepas aktiviti menjana Grid dan Level selesai, Model Rekabentuk Awalan Struktur yang mengandungi **Grid** dan **Level** ini perlu diberi nama mengikut dokumen Piawaian BIM JKR

\* Amalan terbaik :  
Koordinator BIM Struktur perlu menyelaras fail projek untuk diletakkan di dalam Server

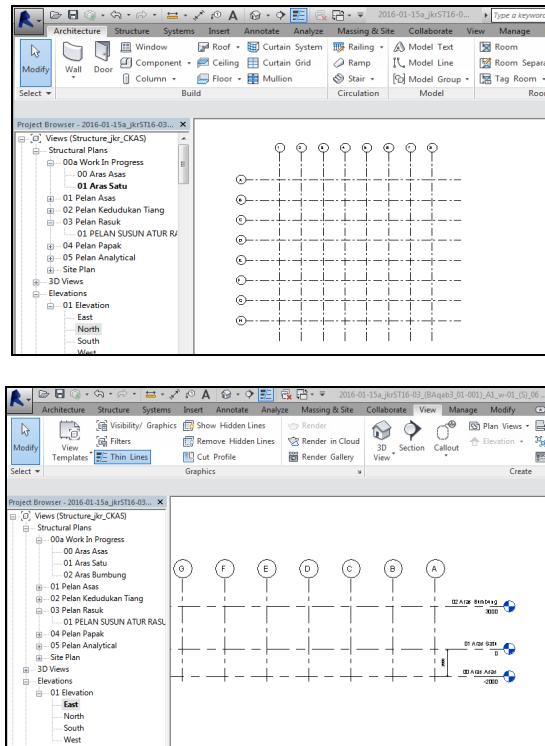


- i) Pada Menu → Save As → Project
- ii) Tetingkap **Save As** akan dipaparkan.
  - Namakan fail projek dengan menukar AR kepada ST.
  - **File name: 2019-06-26a\_jkrST18-02\_(BAqab3\_01-001)\_A1\_w-01\_(S).rvt**
  - Klik butang **Save**.



\* Nota : pastikan nama fail projek mengikut konvensyen penamaan Garis Panduan BIM JKR. → 02 – Rekabentuk Awalan

10.0

OutputModel Rekabentuk Awalan Struktur yang mempunyai **Grid** dan **Level**

### 3.1.3 LAKSANA PRA – ANALISIS DAN REKABENTUK

#### Laksana Pra-analisis

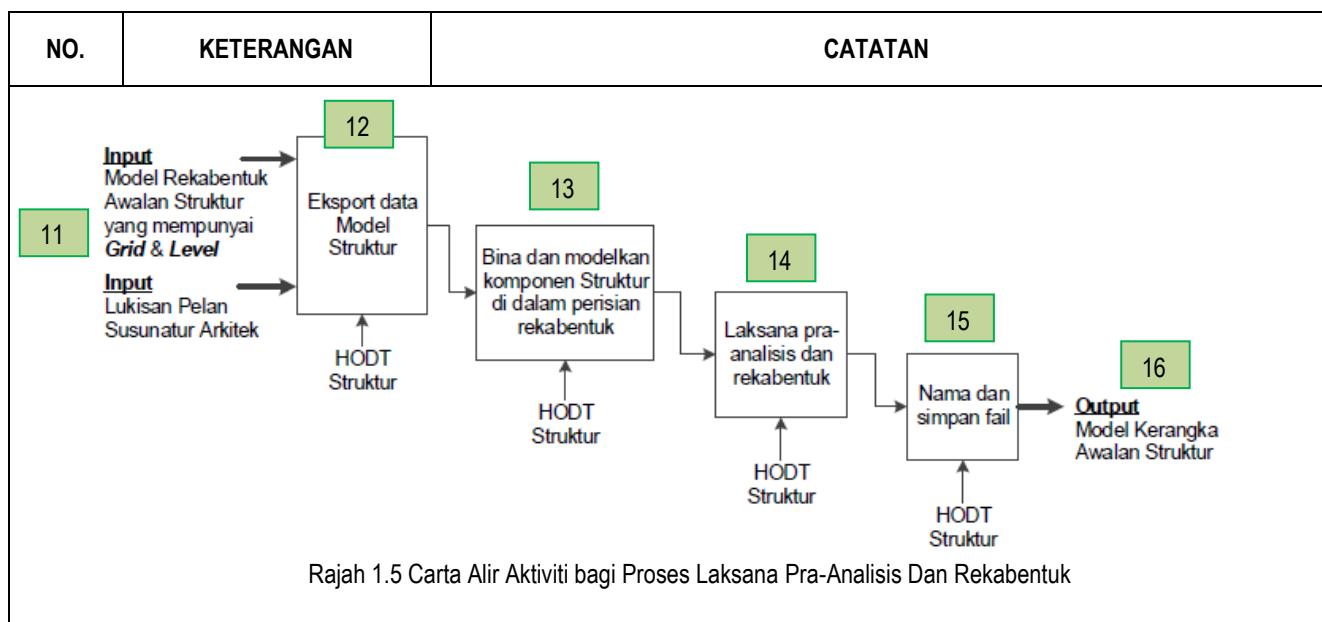
Tidak dibincangkan di dalam silibus ini dan ianya merupakan skop perekabentuk

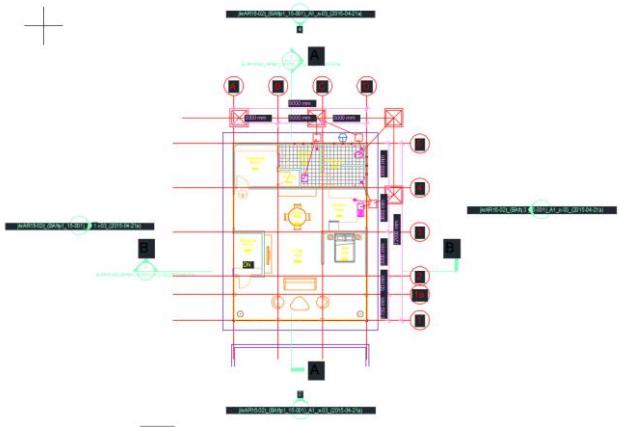
#### Laksana Rekabentuk

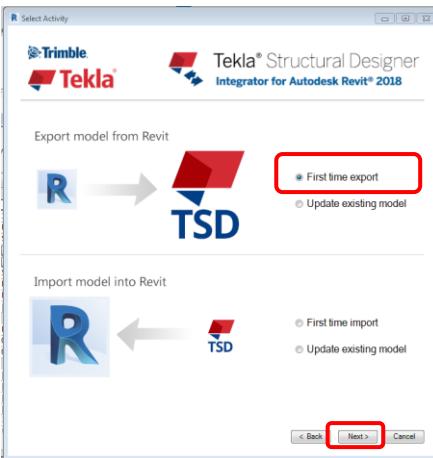
Tidak dibincangkan di dalam silibus ini dan ianya merupakan skop perekabentuk

\*Nota: Perekabentuk akan mengemukakan format fail \*.cxl bagi BIM Modeler mendapatkan model kerangka awalan struktur untuk dieksport ke dalam model Revit.

\*Nota: Model Kerangka Awalan Struktur merupakan model yang dibangunkan melalui perisian analisis & rekabentuk seperti perisian Tekla Structural Designers.



11.0	<p><b>Input</b></p> <p>a) Model Rekabentuk Awalan Struktur yang mempunyai <i>Grid</i> dan <i>Level</i> (.rvt)</p> <p>b) Lukisan Pelan Susunatur Arkitek dalam format .dxf</p>	<p>i) Buka Fail Model Rekabentuk Awalan Struktur File Name : <a href="#">2019-06-26a_jkrST18-02_(BAqab3_01-001)_A1_w-01_(S).rvt</a></p> <p>ii) Buka fail lukisan format *dxf arkitek</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Buka Fail Lukisan Pelan Susunatur Arkitek dalam format .dxf</li> <li>- <i>Explode</i> objek ‘<i>Block Reference</i>’</li> <li>- <i>Save</i> fail tersebut semula.</li> </ul>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>Contoh Lukisan Pelan Susunatur Arkitek dalam format .dxf</p> </div>
------	---	---

12.0	<p><b>Eksport Data Model Struktur</b> Grid dan Level dieksport ke dalam perisian analisis rekabentuk daripada perisian Revit</p>	<p>i) <b>Eksport Data Model Struktur</b> a) Di dalam Menu, pilih Tab <b>Tekla Integration</b> → klik icon <b>Integrator for Structural Designer</b></p>  <p>ii) Dalam tetingkap <i>Introduction</i>, Klik <b>Next</b></p>  <p>iii) Dalam tetingkap <b>Select Activity</b>, pilih → <b>First time export</b> → <b>Next</b></p>  <p>iv) Dalam tetingkap Export to Tekla Structural Designer, pilih untuk mengeksport <b>Grid</b> dan <b>Level</b> sahaja.</p> 
------	--	--

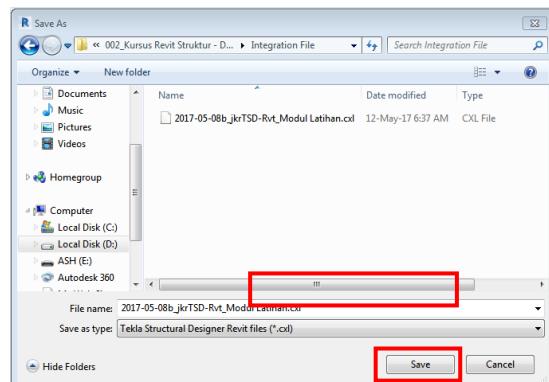
v) Dalam seksyen **Section and Material Mapping**, → **Next**



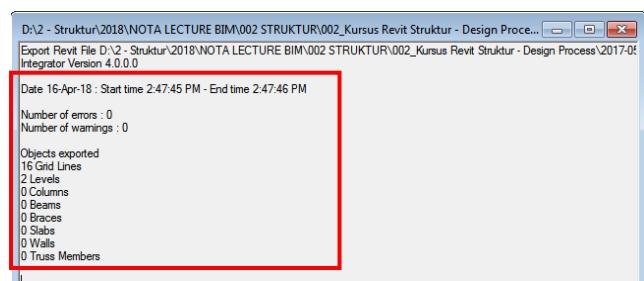
vi) Pilih lokasi tempat penyimpan fail *integration* dengan klik icon



vii) Namakan fail *integration* sebagai : [2019-06-26a\\_jkrTSD-Rvt\\_Modul Latihan.cxl](#)  
→ **Save** → **Finish**



Semak Laporan log berkaitan bilangan elemen yang telah dieksport ke perisian TSD



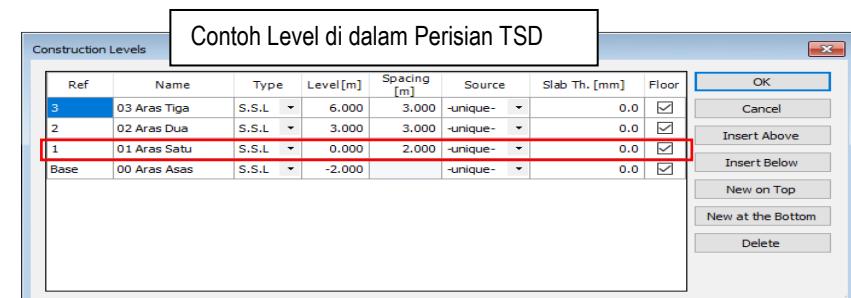
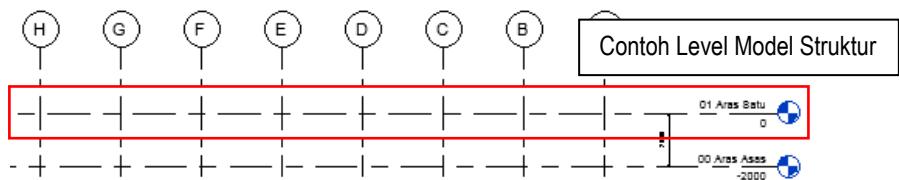
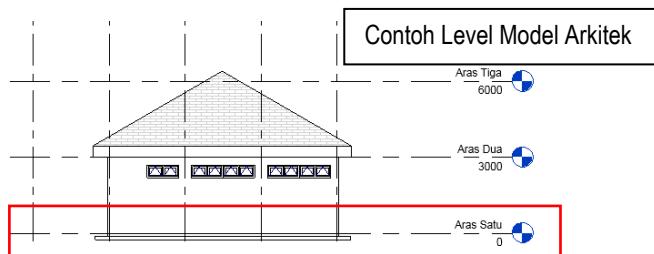
13.0

### Bina dan Modelkan Komponen Struktur di dalam Perisian Rekabentuk

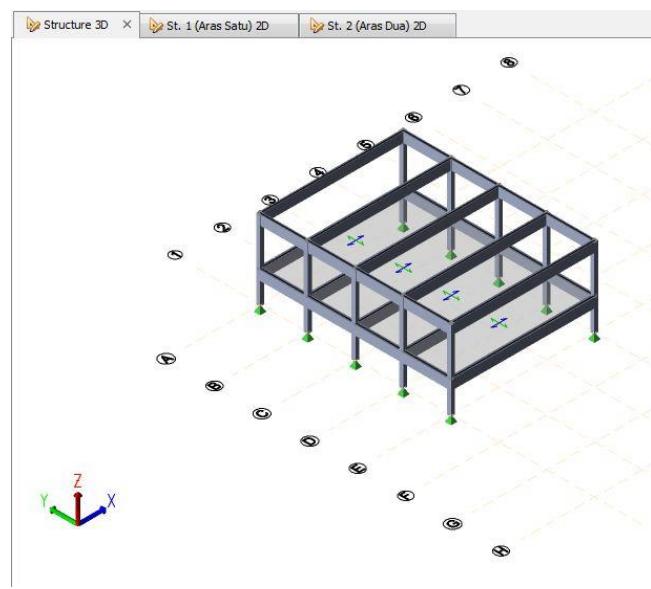
- Skop kerja untuk analisis dan rekabentuk Model Kerangka Struktur tidak dibincangkan di dalam Modul Latihan ini.
- Dapatkan **component Families** yang diperlukan.
- Semak dan pilih komponen sedia ada di dalam eComs yang boleh digunakan untuk penyediaan model.
- Tambah atau sediakan **component families** baru jika perlu.
- Komponen struktur yang dimodelkan di dalam perisian rekabentuk adalah :
  - Tiang
  - Rasuk
  - Papak
  - Dinding konkrit bertetulang

### Nota Penting sebelum memulakan model TSD

- Perekabentuk perlu memastikan grid 1/A atau **Project Base Point** berada pada titik 0,0,0 (**point of origin**) atau mengikut titik **origin** model revit arkitek
- Perekabentuk perlu memastikan **Construction Level** di dalam perisian TSD telah mengambil kira keperluan integrasi antara perisian TSD dan Revit
  - Lukisan pelan susunatur arkitek dalam format .dxf diimport masuk ke dalam TSD
  - Aras Satu dalam model TSD perlu diselaraskan dengan Aras Satu di dalam Model Revit Arkitek dan Model Revit Struktur

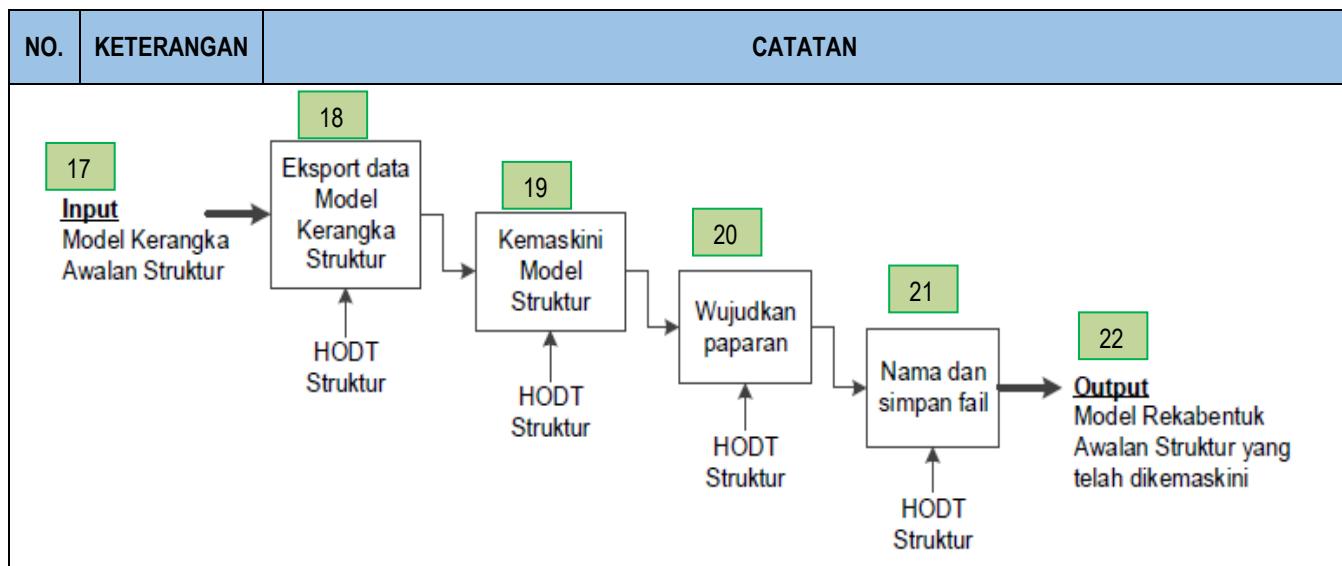


Model Kerangka Awalan Struktur telah dimodelkan di dalam Perisian Tekla Structural Designer.



14.0	<p><b>Laksana Pra – Analisis dan Rekabentuk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Skop kerja untuk analisis dan rekabentuk Model Kerangka Struktur tidak dibincangkan di dalam Modul Latihan ini kerana ia merupakan skop kerja perekabentuk</li> <li>Pra-analisis dan rekabentuk awalan dilaksanakan bagi mendapatkan saiz komponen yang bersesuaian</li> <li></li> </ul>	
15.0	<p><b>Nama dan Simpan Fail</b></p> <p>Fail Model Kerangka Rekabentuk Awalan disimpan dan dinamakan mengikut Piawaian BIM JKR.</p>	<p>Simpan model sebagai : <a href="#">2019-06-26a_jkrT SD16i-02_(BAqab3_01-001)_A1_w-01.tsmd</a></p>
16.0	<p><b>Output</b></p> <p>Model Kerangka Awalan Struktur</p>	<p>Model Kerangka Awalan Struktur disiapkan</p>

### 3.1.4 KEMASKINI MODEL REKABENTUK AWALAN STRUKTUR

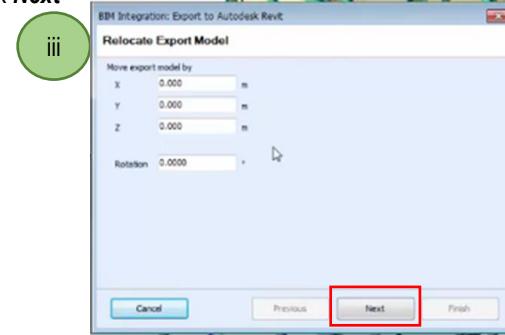


Rajah 1.5: Carta Alir Aktiviti bagi Kemaskini Model Rekabentuk Awalan Struktur

17.0	<p><b>Input</b> Model Kerangka Awalan Struktur (.tsmd) dibawa ke dalam perisian Revit untuk dikemaskini.</p>	<p>Model Kerangka Awalan ini perlu dikolaborasi semula ke dalam perisian revit menggunakan TSD integrator.</p>
17.0	<p><b>Eksport Data Model Struktur</b></p> <p>a) Fail Model Kerangka Awalan Struktur perlu dieksport semula dalam format .cxl bagi membolehkan fail dibawa ke dalam perisian Revit.</p>	<p>a) Eksport fail Model Kerangka Awalan Struktur dalam perisian TSD ke dalam perisian Revit</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Buka Fail Kerangka Awalan Struktur (.tsmd) <b>2019-06-26a_jkrTSD16i-02_(BAqab3_01-001)_A1_w-01.tsmd</b> dalam perisian Tekla</li> <li>Klik Autodesk Revit Export di dalam BIM Integration Panel</li> </ol>

iii) Dalam tetingkap **BIM Integration Export to Autodesk Revit**, selaraskan koordinat x,y,z jika diperlukan. Untuk latihan ini, guna titik x=0, y=0 , z = 0 ; Rotation = 0.0 degree.

→ klik **Next**

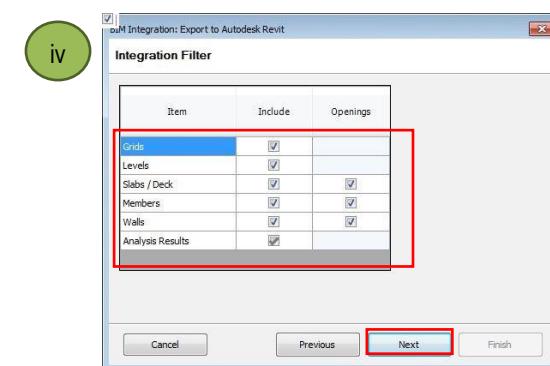


iv) Di dalam tetingkap **Integration Filter**; Pilih komponen untuk dieksport;

- Grid, Level, Slab/Deck , Members, Wall dan Analysis Result

→ Klik **Next**

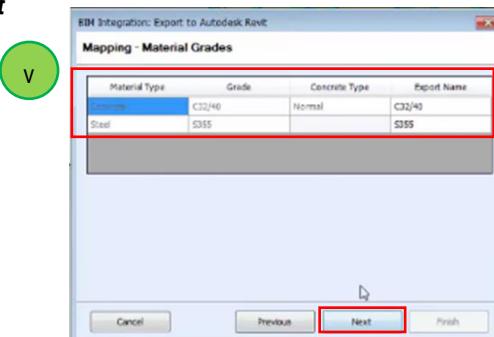
→ Klik **Next**



Tandakan elemen (✓)  
yang perlu dibawa ke  
perisian revit

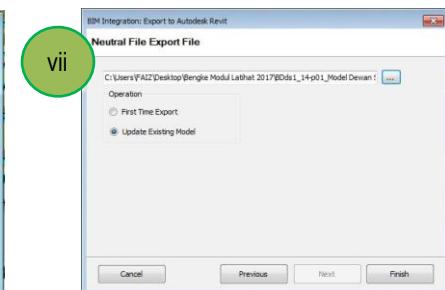
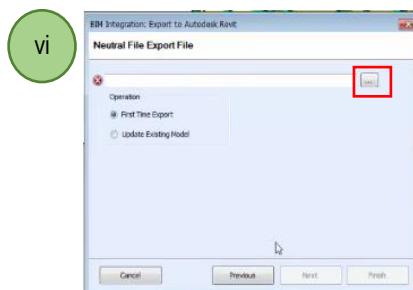
v) Dalam tetingkap **Mapping and Material Grades**, Semak **Gred Bahan** yang akan dieksport dan nama yang akan digunakan di dalam perisian revit.

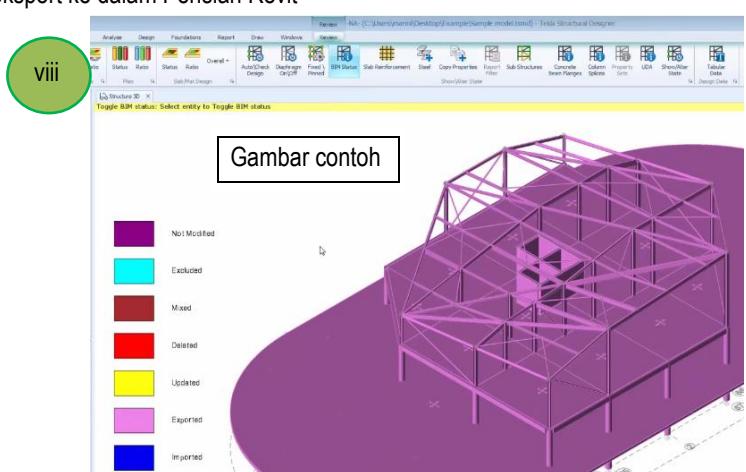
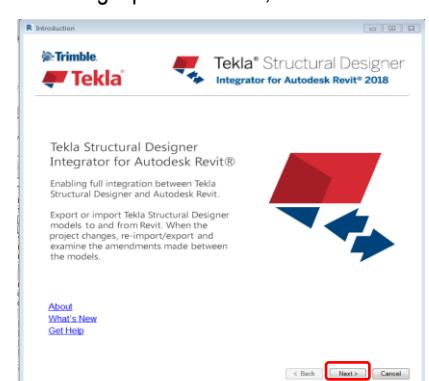
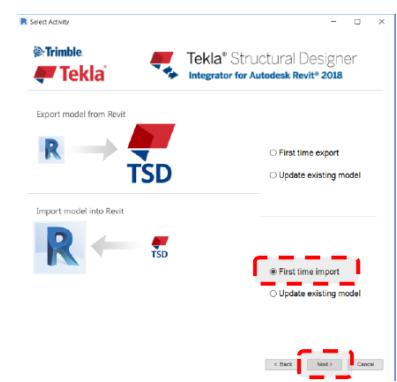
→ klik **Next**



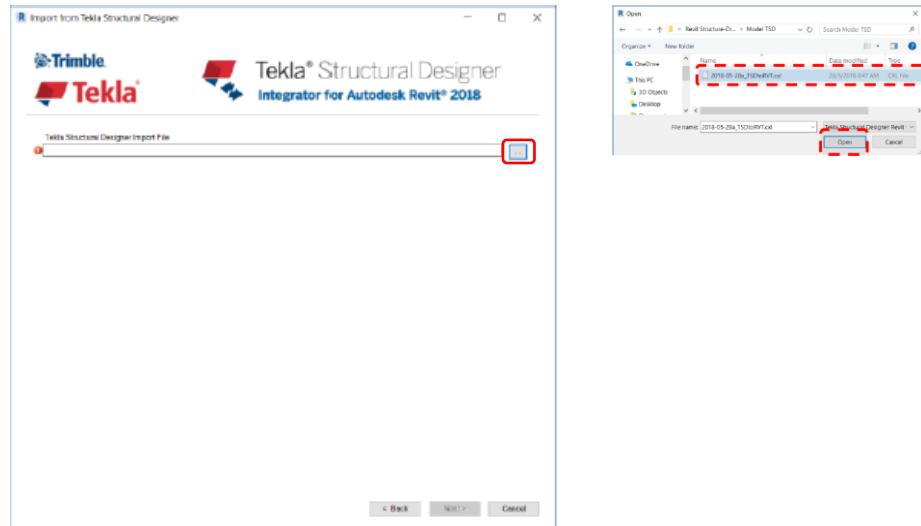
vi) Klik icon [...] untuk menamakan dan menyimpan fail di dalam *folder* sebagai  
[2019-06-26b\\_jkrTSD-Rvt\\_Modul Latihan.xls](#)

vii) →pilih **Update existing Model**

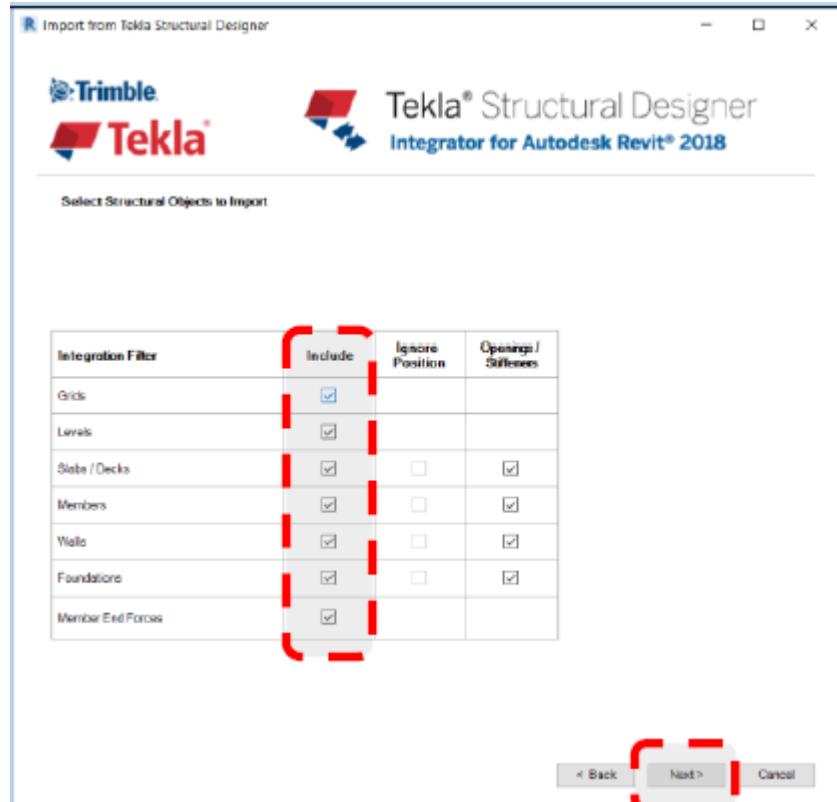


	<p>viii) dalam Tab Review, → Klik <b>BIM Status</b> untuk menyemak komponen struktur yang telah dipindahkan ke dalam Revit. <b>BIM status</b> akan memaparkan status komponen yang akan dieksport ke dalam Perisian Revit</p>  <p style="text-align: center;">Gambar contoh</p>
b) Eksport semula fail <i>integration</i> (cxl) ke dalam Perisian Revit	<p>i) Eksport Data Model Struktur</p> <p>a) Buka Model Struktur Rekabentuk Awalan sedia ada (yang mengandungi Grid dan Level)</p> <p>b) Di dalam menu, pilih <b>Tekla Integration Tab</b> → klik <b>Icon Integrator for Structural Designer</b></p>  <p>ii) Dalam tetingkap Introduction, Klik <b>Next</b></p>  <p>iii) Dalam tetingkap Select Activity, pilih untuk <b>Import Model Into Revit</b> → pilih <b>First Time Import</b> → Klik <b>Next</b></p> 

- iv) Klik butang  dan dapatkan fail mapping format \*.cxl. Contoh fail **2019-26-26b\_jkrTSD-Rvt\_Modul Latihan.cxl** → klik **Open** → klik **Next**



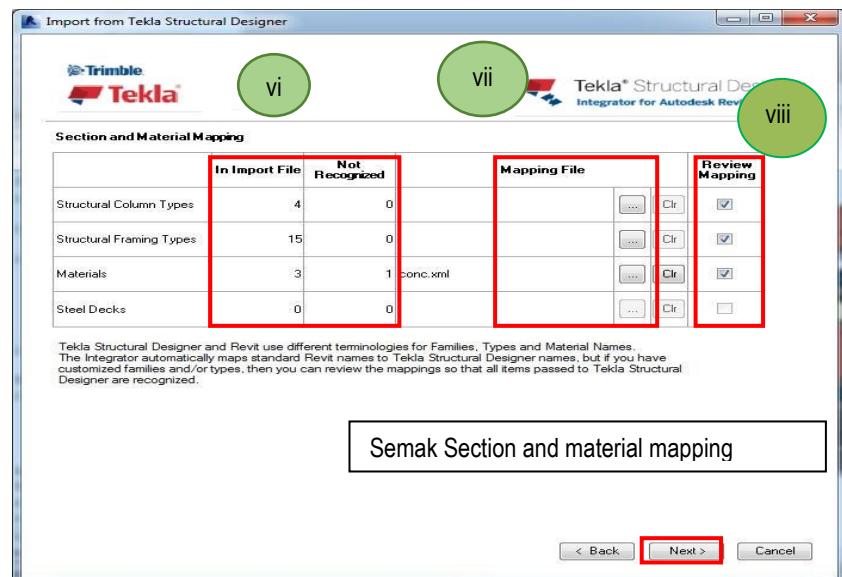
- v) Dalam tetingkap **Import from Tekla Structural Designer**, pilih semula pilihan dengan menanda (✓) pada semua kotak → klik **Next**



vi) Semak **section and material mapping**; pastikan tiada komponen yang tidak dapat dikenalpasti (*not recognized*)

vii) Sekiranya terdapat komponen yang tidak dikenalpasti, perekabentuk boleh memuatnaik *Mapping File* untuk kategori yang berkenaan dengan memilih fungsi [...]

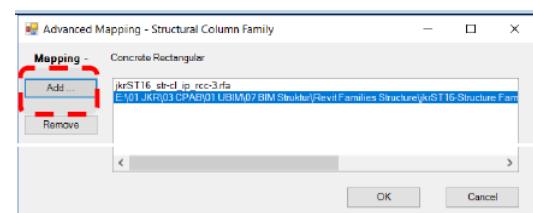
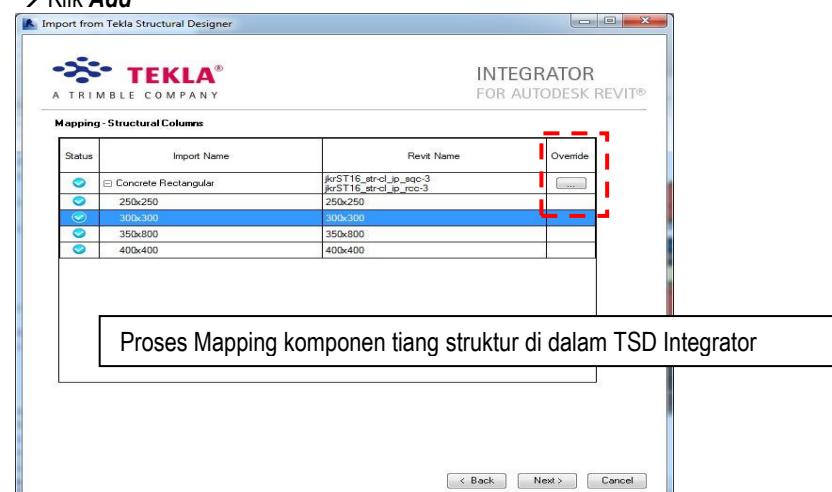
viii) pastikan pilihan **Review Mapping** diaktifkan. → klik **Next**

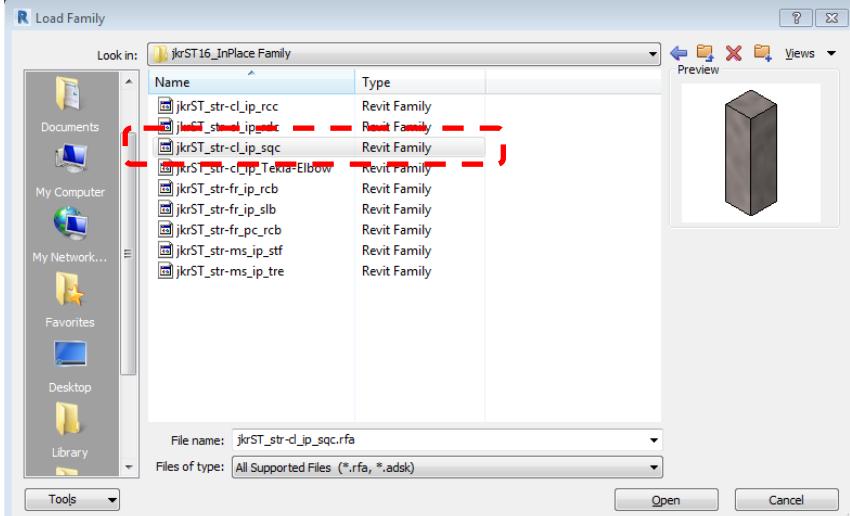
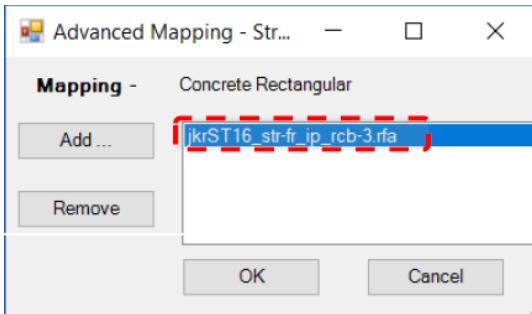
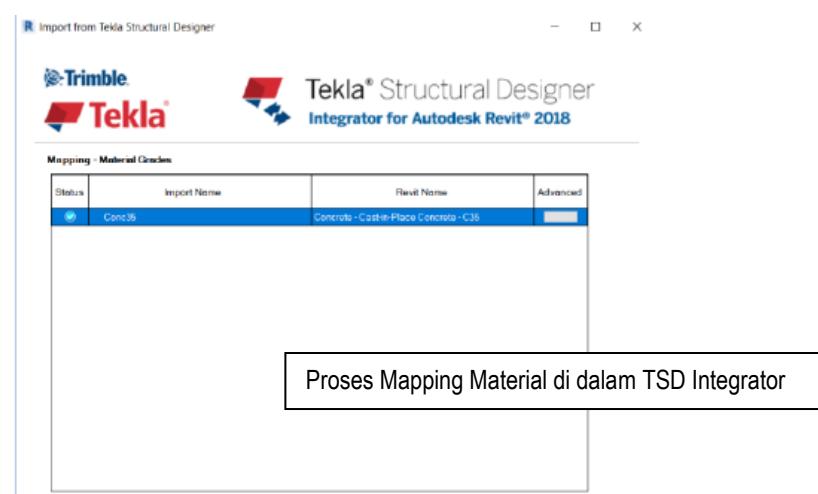


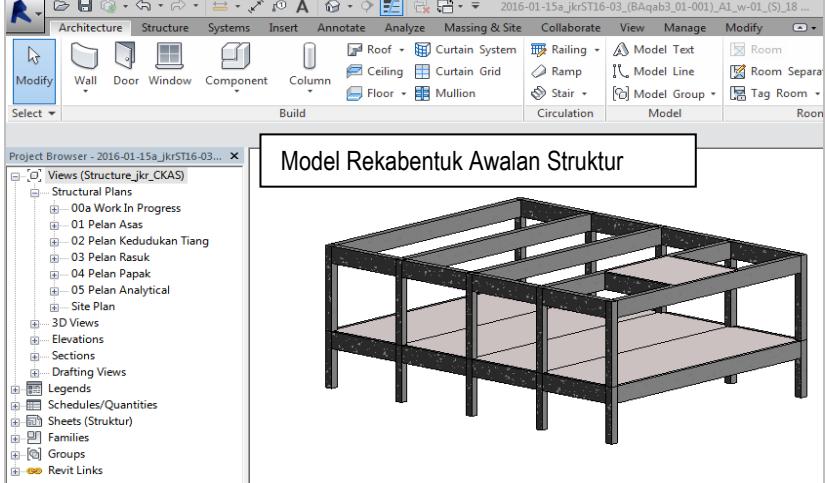
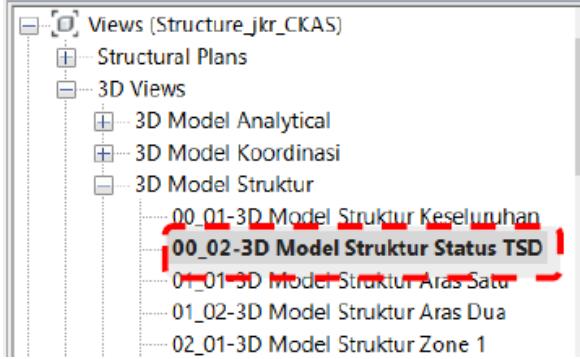
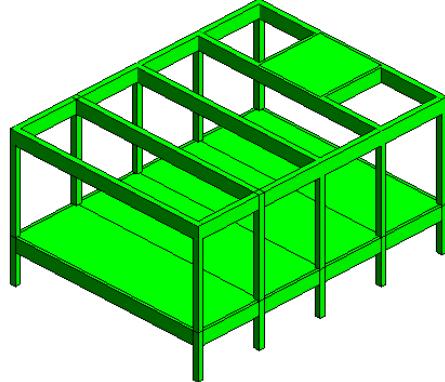
x) Didalam paparan Semak **mapping - structural column**

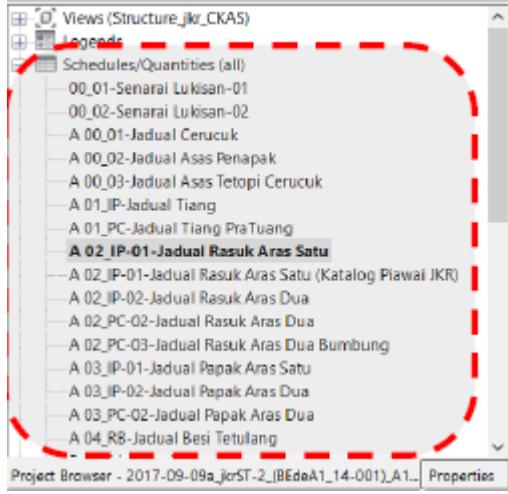
- Pastikan Saiz komponen tiang yang digunakan dalam rekabentuk struktur telah disenaraikan.

- Sekiranya tiada, komponen yang terlibat boleh dimuatnaik menggunakan [**Override**]  
- Komponen yang tidak digunakan, perlu di'**delete**' menggunakan [**Override**]  
→ Klik **Add**



	<p>Dapatkan komponen <b>families jkrST16_str-cl_ip_sqc</b> → klik <b>Open</b> → klik <b>OK</b> → klik <b>Next</b></p>  <p>xi) Bagi <b>Mapping Structural Framing</b> pula, dapatkan komponen families <b>jkrST16_str-fr_rcb-3</b>. Setelah selesai → klik <b>OK</b> → Klik <b>Next</b></p>  <p>*Nota : Proses Mapping komponen hendaklah menggunakan komponen In Situ. Elakkan membuat mapping komponen menggunakan komponen precast.</p> <p>xii) Semak <b>Mapping – material Grades</b></p>  <p>→ klik <b>Finish</b></p>
--	--

	<p>Model Kerangka Awalan struktur siap dieksport ke dalam Model Rekabentuk Awalan sedia ada.</p>  <p>Di dalam template ini, paparan status import TSD telah disediakan. Di dalam <b>Project Browser → 3D Views → 3D Model Struktur</b> → pilih <b>00-02-3D Model Struktur Status TSD</b></p>  <p>lanya akan memaparkan status model yang diimport samada <b>New</b>, <b>Updated</b> atau <b>Unchanged</b></p> <p><b>Close Project.</b></p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Name</th> <th rowspan="2">Visibility</th> <th colspan="3">Projection/Surface</th> </tr> <tr> <th>Lines</th> <th>Patterns</th> <th>Transparen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TSD New</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TSD Updated</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TSD Unchanged</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Name	Visibility	Projection/Surface			Lines	Patterns	Transparen	TSD New	<input checked="" type="checkbox"/>				TSD Updated	<input checked="" type="checkbox"/>				TSD Unchanged	<input checked="" type="checkbox"/>			
Name	Visibility			Projection/Surface																				
		Lines	Patterns	Transparen																				
TSD New	<input checked="" type="checkbox"/>																							
TSD Updated	<input checked="" type="checkbox"/>																							
TSD Unchanged	<input checked="" type="checkbox"/>																							

19.0	<p><b>Kemaskini Model Struktur</b></p> <p>Model Rekabentuk Struktur dikemaskini dari segi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Penamaan Fail Model</li> <li>b) Jenis <i>Component Families</i></li> <li>c) Paparan Project Browser</li> <li>d) Paparan (views) pelan susunatur, perspektif 3D dan pandangan sisi sedia ada</li> </ul> <p><b>DISCLAIMER:</b> sekiranya masih lagi terdapat perubahan pada model arkitek, kemaskini model struktur untuk jenis component family tidak perlu dilaksanakan pada fasa ini.</p>	<p><b>a) Penamaan Fail Model</b></p> <p>→ Klik <b>Save As</b> → dalam tetingkap <b>save As</b>, kemaskini nama fail contoh : <b>2019-06-26b_jkrST16-02_(BAqab3_01-001)_A1_w-01_(S).rvt</b></p> <p>→ klik <b>Save</b></p> <p><b>b) Jenis Component Family</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Semak semua komponen di dalam Revit dengan buka paparan Schedules/Quantities seperti berikut:       <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jadual Tiang – A01_IP-Jadual Tiang</li> <li>- Jadual Rasuk – A02_IP-Jadual Rasuk Aras Satu</li> <li>- Jadual Papak – A03_IP-01-Jadual Rasuk Aras Satu</li> </ul> </li> <li>• Jadual ini boleh diubahsuai mengikut kehendak maklumat yang ingin dijana dengan menetapkan semula <b>Fields, Filter, Sorting/Grouping, Formatting</b> dan <b>Appearance</b></li> </ul>  <table border="1" data-bbox="573 1154 1489 1417"> <thead> <tr> <th colspan="6">&lt;A 01_IP-Jadual Tiang&gt;</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> </tr> <tr> <th>TSDI Part Mark</th> <th>Column Location</th> <th>Type</th> <th>Volume</th> <th>Structural Material</th> <th>Base Level</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6"><b>01 Aras Satu</b></td> </tr> <tr> <td colspan="6"><b>2450 mm</b></td> </tr> <tr> <td>C1 - 1</td> <td>A-1</td> <td>250x250</td> <td>0.15 m³</td> <td>Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35</td> <td>00 Aras Aras</td> </tr> <tr> <td>C2 - 1</td> <td>A-2</td> <td>250x250</td> <td>0.15 m³</td> <td>Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35</td> <td>00 Aras Aras</td> </tr> <tr> <td>C3 - 1</td> <td>A-3</td> <td>250x250</td> <td>0.15 m³</td> <td>Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35</td> <td>00 Aras Aras</td> </tr> <tr> <td>C4 - 1</td> <td>A-4</td> <td>250x250</td> <td>0.15 m³</td> <td>Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35</td> <td>00 Aras Aras</td> </tr> <tr> <td>C5 - 1</td> <td>A-5</td> <td>250x250</td> <td>0.15 m³</td> <td>Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35</td> <td>00 Aras Aras</td> </tr> <tr> <td>C6 - 1</td> <td>A-6</td> <td>250x250</td> <td>0.13 m³</td> <td>Concrete - Cast-in-Place Concrete - C33</td> <td>00 Aras Aras</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Contoh Jadual Tiang</p> <table border="1" data-bbox="573 1446 1489 1843"> <thead> <tr> <th colspan="6">&lt;A 02_IP-01-Jadual Rasuk Aras Satu&gt;</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> </tr> <tr> <th>TSDI Part Mark</th> <th>Type</th> <th>Length</th> <th>Volume</th> <th>Structural Material</th> <th>Description</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6"><b>01 Aras Satu</b></td> </tr> <tr> <td>IB13</td> <td>200x450</td> <td>6000</td> <td>0.42 m³</td> <td>Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35</td> <td></td> </tr> <tr> <td>IB17</td> <td>200x450</td> <td>6000</td> <td>0.35 m³</td> <td>Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35</td> <td></td> </tr> <tr> <td>IB60 - 1</td> <td>200x450</td> <td>1525</td> <td>0.09 m³</td> <td>Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35</td> <td></td> </tr> <tr> <td>IB60 - 3</td> <td>200x450</td> <td>575</td> <td>0.03 m³</td> <td>Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35</td> <td></td> </tr> <tr> <td>IB64 - 1</td> <td>200x450</td> <td>1525</td> <td>0.09 m³</td> <td>Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35</td> <td></td> </tr> <tr> <td>IB64 - 3</td> <td>200x450</td> <td>575</td> <td>0.03 m³</td> <td>Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35</td> <td></td> </tr> <tr> <td>IB63 - 1</td> <td>200x450</td> <td>1525</td> <td>0.09 m³</td> <td>Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35</td> <td></td> </tr> <tr> <td>IB63 - 3</td> <td>200x450</td> <td>575</td> <td>0.03 m³</td> <td>Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35</td> <td></td> </tr> <tr> <td>IB2 - 1</td> <td>200x500</td> <td>3900</td> <td>0.34 m³</td> <td>Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35</td> <td></td> </tr> <tr> <td>IB2 - 2</td> <td>200x500</td> <td>4500</td> <td>0.35 m³</td> <td>Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35</td> <td></td> </tr> <tr> <td>IB2 - 3</td> <td>200x500</td> <td>4500</td> <td>0.35 m³</td> <td>Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35</td> <td></td> </tr> <tr> <td>IB2 - 4</td> <td>200x500</td> <td>4500</td> <td>0.35 m³</td> <td>Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Contoh Jadual Rasuk</p>	<A 01_IP-Jadual Tiang>						A	B	C	D	E	F	TSDI Part Mark	Column Location	Type	Volume	Structural Material	Base Level	<b>01 Aras Satu</b>						<b>2450 mm</b>						C1 - 1	A-1	250x250	0.15 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35	00 Aras Aras	C2 - 1	A-2	250x250	0.15 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35	00 Aras Aras	C3 - 1	A-3	250x250	0.15 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35	00 Aras Aras	C4 - 1	A-4	250x250	0.15 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35	00 Aras Aras	C5 - 1	A-5	250x250	0.15 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35	00 Aras Aras	C6 - 1	A-6	250x250	0.13 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C33	00 Aras Aras	<A 02_IP-01-Jadual Rasuk Aras Satu>						A	B	C	D	E	F	TSDI Part Mark	Type	Length	Volume	Structural Material	Description	<b>01 Aras Satu</b>						IB13	200x450	6000	0.42 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35		IB17	200x450	6000	0.35 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35		IB60 - 1	200x450	1525	0.09 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35		IB60 - 3	200x450	575	0.03 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35		IB64 - 1	200x450	1525	0.09 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35		IB64 - 3	200x450	575	0.03 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35		IB63 - 1	200x450	1525	0.09 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35		IB63 - 3	200x450	575	0.03 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35		IB2 - 1	200x500	3900	0.34 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35		IB2 - 2	200x500	4500	0.35 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35		IB2 - 3	200x500	4500	0.35 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35		IB2 - 4	200x500	4500	0.35 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35	
<A 01_IP-Jadual Tiang>																																																																																																																																																																				
A	B	C	D	E	F																																																																																																																																																															
TSDI Part Mark	Column Location	Type	Volume	Structural Material	Base Level																																																																																																																																																															
<b>01 Aras Satu</b>																																																																																																																																																																				
<b>2450 mm</b>																																																																																																																																																																				
C1 - 1	A-1	250x250	0.15 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35	00 Aras Aras																																																																																																																																																															
C2 - 1	A-2	250x250	0.15 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35	00 Aras Aras																																																																																																																																																															
C3 - 1	A-3	250x250	0.15 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35	00 Aras Aras																																																																																																																																																															
C4 - 1	A-4	250x250	0.15 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35	00 Aras Aras																																																																																																																																																															
C5 - 1	A-5	250x250	0.15 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35	00 Aras Aras																																																																																																																																																															
C6 - 1	A-6	250x250	0.13 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C33	00 Aras Aras																																																																																																																																																															
<A 02_IP-01-Jadual Rasuk Aras Satu>																																																																																																																																																																				
A	B	C	D	E	F																																																																																																																																																															
TSDI Part Mark	Type	Length	Volume	Structural Material	Description																																																																																																																																																															
<b>01 Aras Satu</b>																																																																																																																																																																				
IB13	200x450	6000	0.42 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35																																																																																																																																																																
IB17	200x450	6000	0.35 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35																																																																																																																																																																
IB60 - 1	200x450	1525	0.09 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35																																																																																																																																																																
IB60 - 3	200x450	575	0.03 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35																																																																																																																																																																
IB64 - 1	200x450	1525	0.09 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35																																																																																																																																																																
IB64 - 3	200x450	575	0.03 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35																																																																																																																																																																
IB63 - 1	200x450	1525	0.09 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35																																																																																																																																																																
IB63 - 3	200x450	575	0.03 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35																																																																																																																																																																
IB2 - 1	200x500	3900	0.34 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35																																																																																																																																																																
IB2 - 2	200x500	4500	0.35 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35																																																																																																																																																																
IB2 - 3	200x500	4500	0.35 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35																																																																																																																																																																
IB2 - 4	200x500	4500	0.35 m³	Concrete - Cast-in-Place Concrete - C35																																																																																																																																																																

<b>&lt;A 03_IP-01-Jadual Papak Aras Satu&gt;</b>					
A	B	C	D	E	
Family and Type	Area	Type Mark	Material: Volume	Height Offset From	
<b>01 Aras Satu</b>					
Floor: 150mm Conc35	14.14		2.12 m <sup>3</sup>	0	
Floor: 150mm Conc35	14.74		2.21 m <sup>3</sup>	0	
Floor: 150mm Conc35	20.25		3.04 m <sup>3</sup>	0	
Floor: 150mm Conc35	20.25		3.04 m <sup>3</sup>	0	
Floor: 150mm Conc35	20.25		3.04 m <sup>3</sup>	0	
Floor: 150mm Conc35	20.25		3.04 m <sup>3</sup>	0	
Floor: 150mm Conc35	20.25		3.04 m <sup>3</sup>	0	

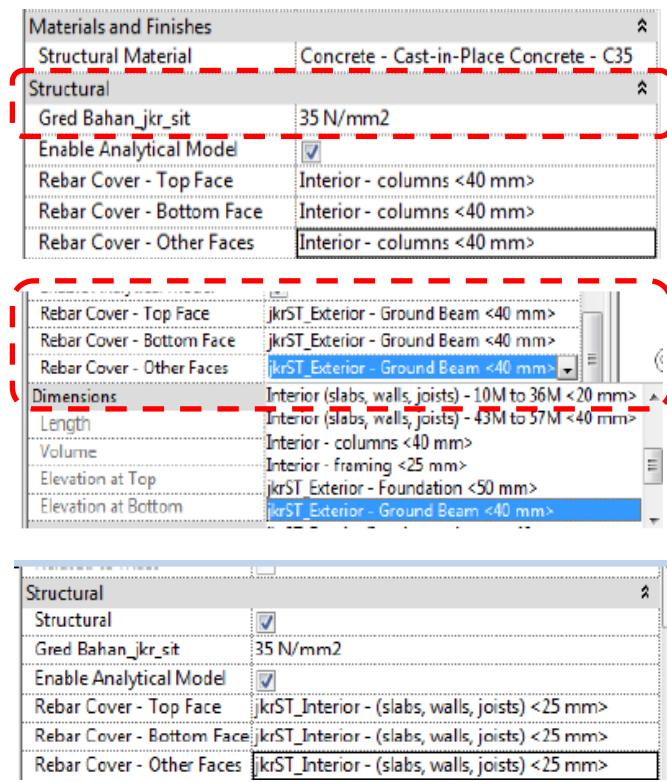
Contoh Jadual Papak

**c) Paparan Project Browser**					
- Semak paparan yang perlu diwujudkan semasa fasa rekabentuk awalan struktur iaitu:   - **Structural Plan – 00 Working, 02 Pelan Tiang, 03 Pelan Rasuk, 04 Pelan Papak** dan **05 Pelan Analytical**   - **Perspektif 3D** bagi setiap aras/zon jika perlu					

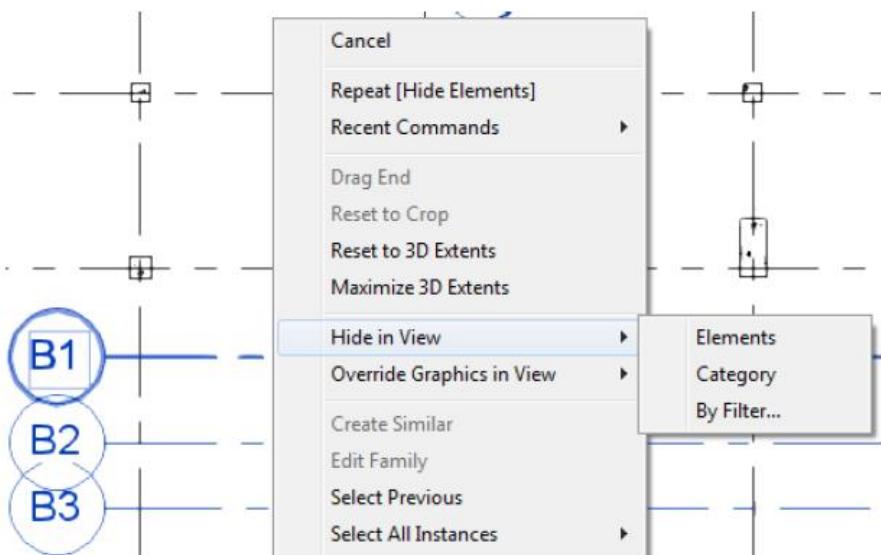
## d) Paparan (views) pelan susunatur, perspektif 3D dan pandangan sisi sedia ada

i) Kemaskini paparan di atas dengan mengambil kira perkara berikut:

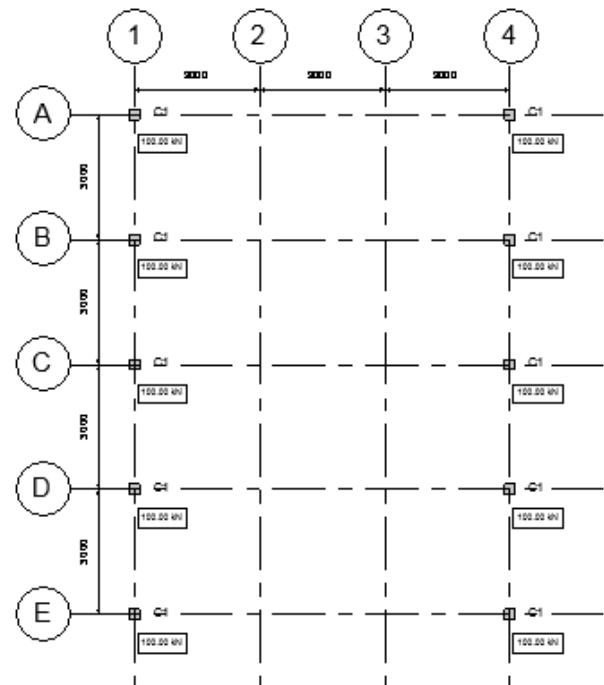
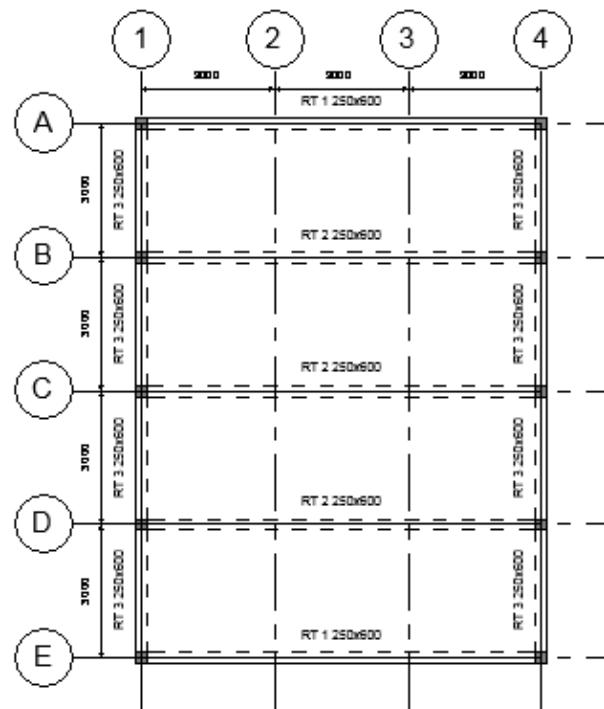
- Mengemaskini **Gred Bahan** dan **Penutup Konkrit (Concrete Cover)** bagi setiap elemen struktur di dalam **Instance Properties**



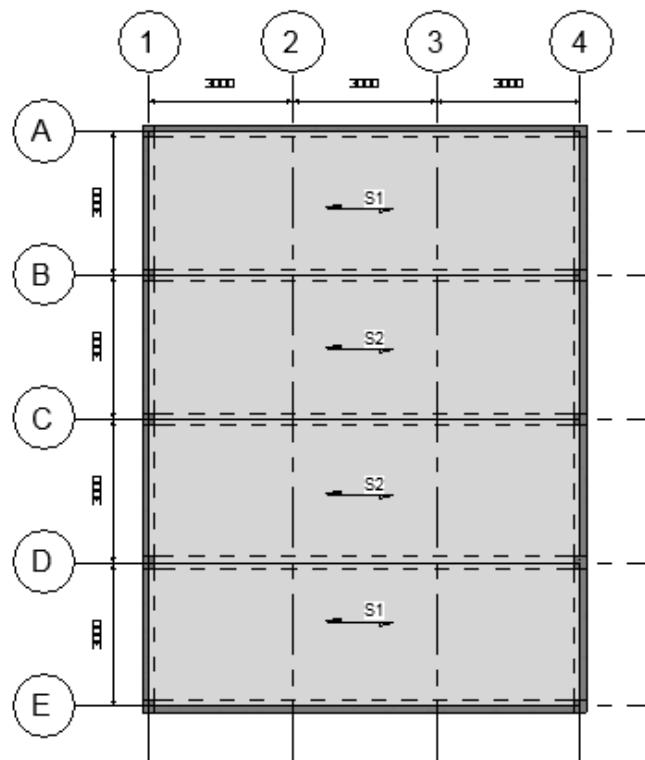
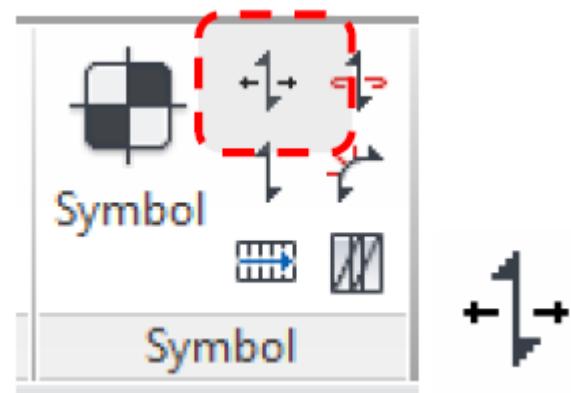
ii) Hide elements yang tidak diperlukan bagi setiap paparan di dalam **Structural Plan – 02 Pelan Tiang, 03 Pelan Rasuk, 04 Pelan Papak** dan **Elevations**



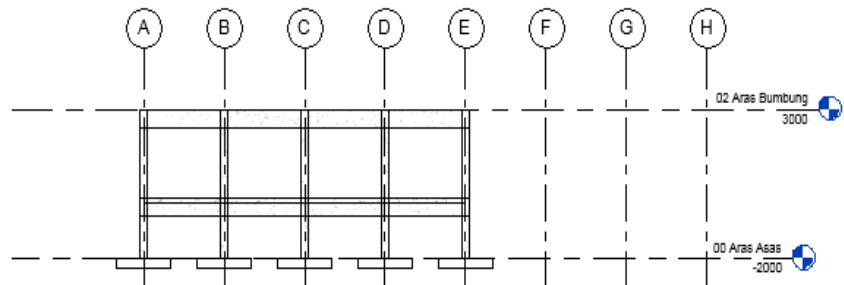
iii) Annotate dimensi dan Tagging bagi setiap structural plan di atas



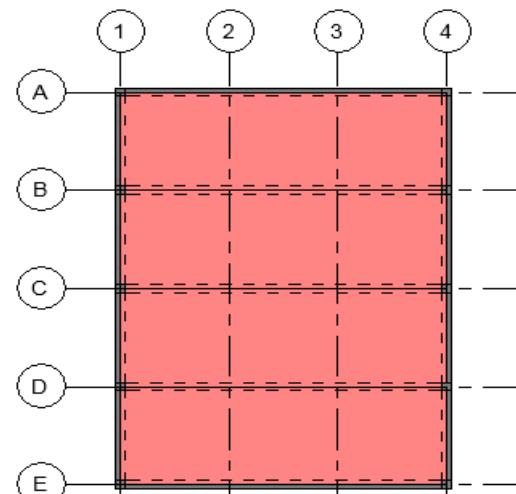
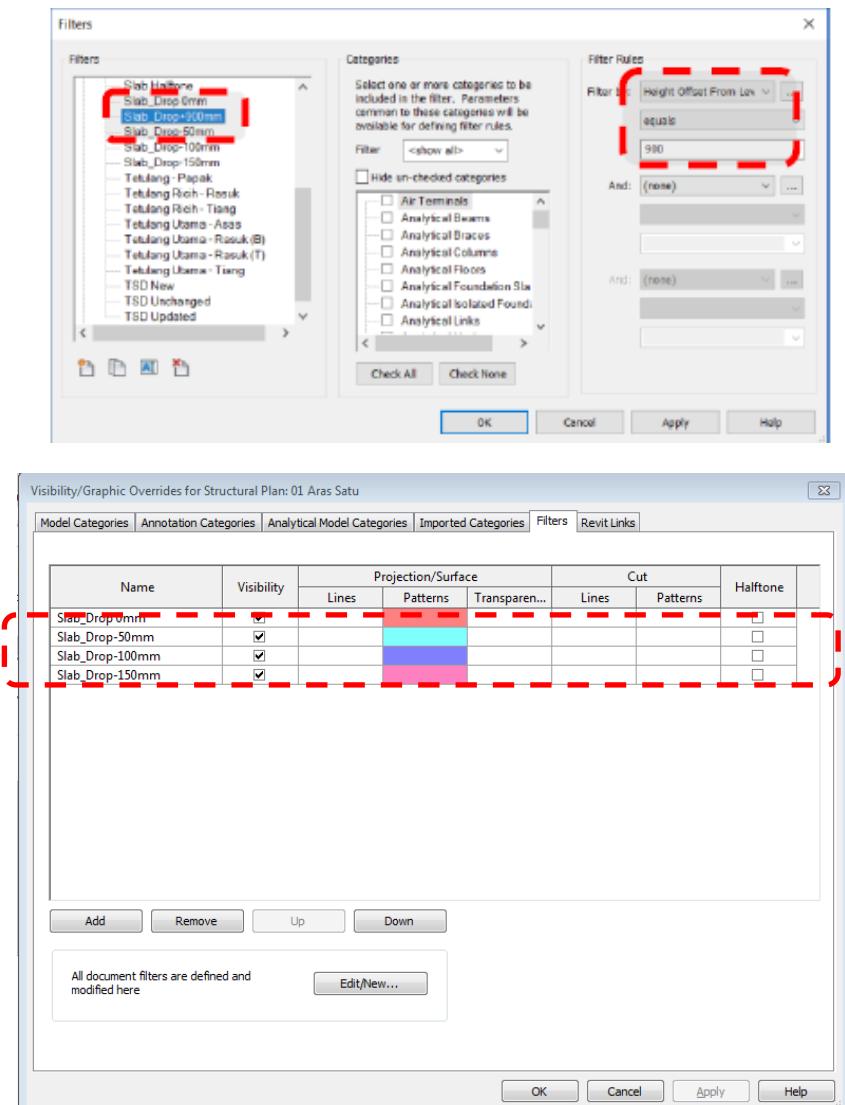
iv) *Annotate Dimensi dan Tagging (Span Direction Symbol) bagi setiap Structural Plan di atas*



v) Mewujudkan **Section** ( jika perlu )



- vi) Menggunakan **filter** (jika perlu). Sebagai contoh, **Filter** diguna untuk membezakan jarak jatuh papak dengan pelbagai kod warna.



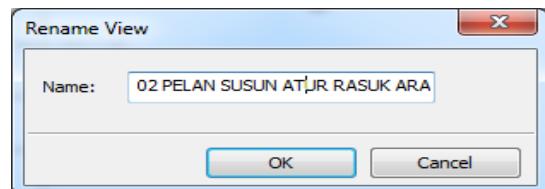
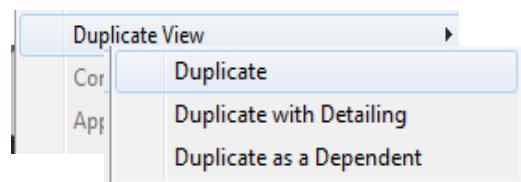
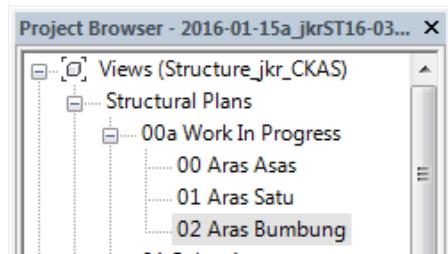
**d) Wujudkan Paparan**

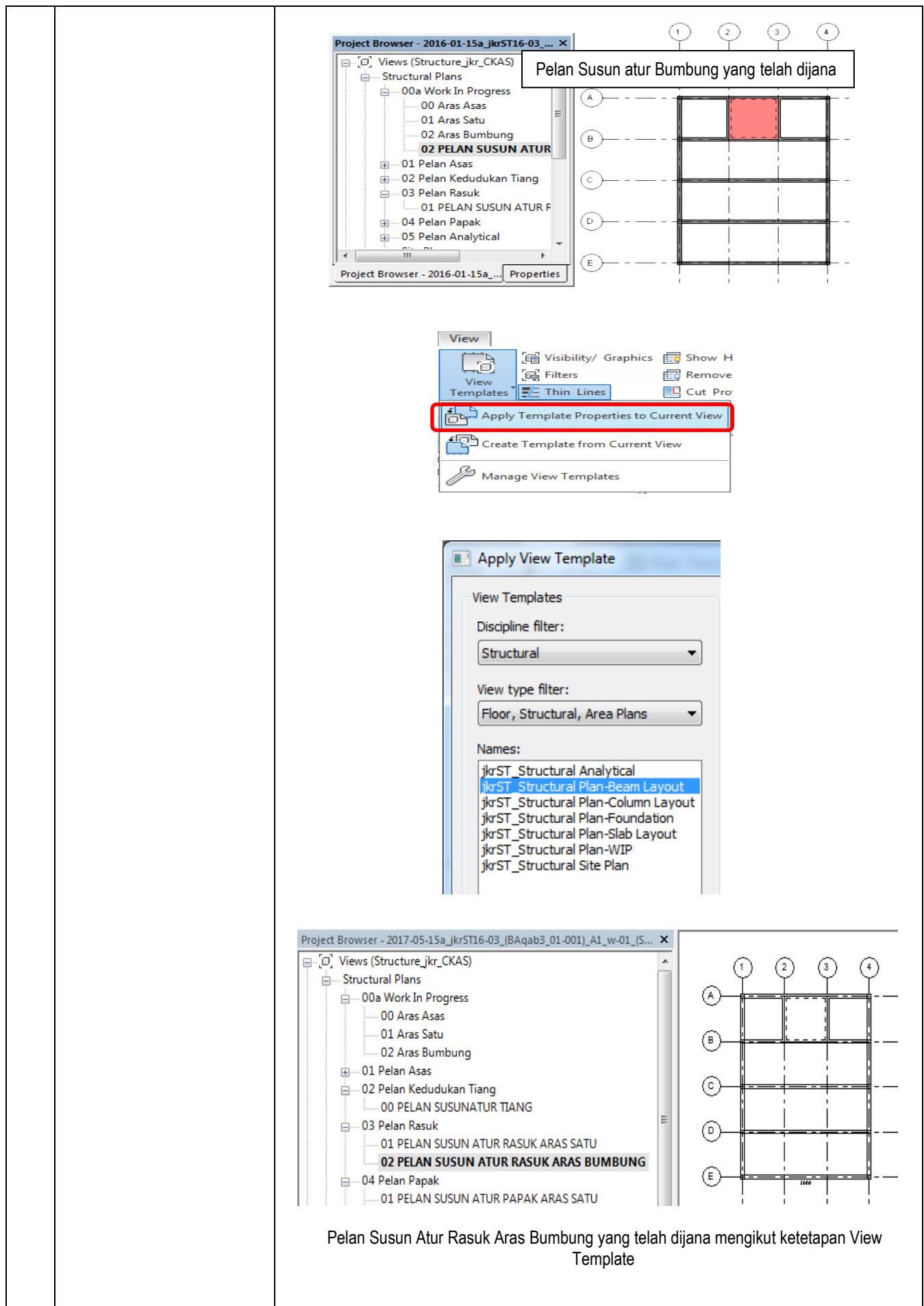
Wujudkan paparan berikut:

- i) Pelan Susun Atur Rasuk
- ii) Pelan Susun Atur Tiang
- iii) Pelan Susun Atur Papak

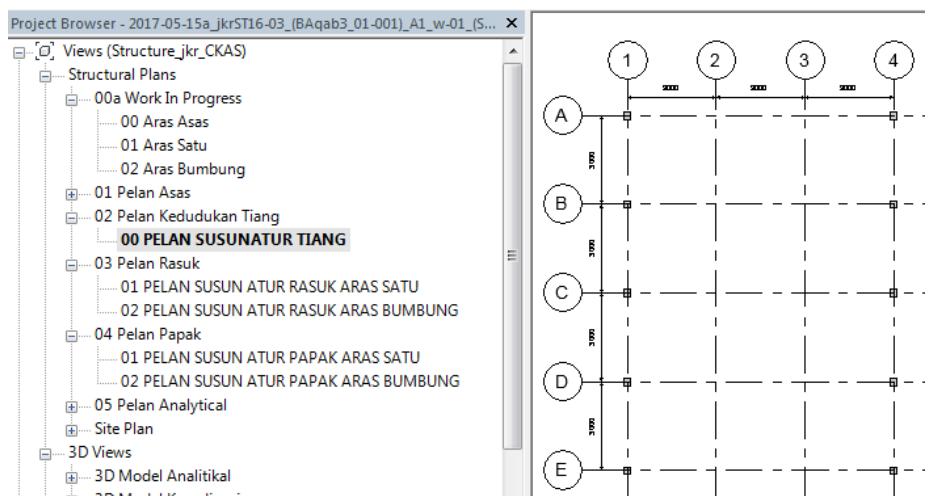
**i) Pelan Susunatur Rasuk**

- Pelan Susun Atur Rasuk perlu diwujudkan untuk semua aras di dalam model struktur.
  - Aktifkan **Structural Plans: 00a Work In Progress** → 02 Aras Bumbung
  - Klik kanan pada tetikus → pilih **Duplicate View** → **Duplicate**
  - Satu paparan baru diwujudkan dengan nama **02 Aras Bumbung Copy 1**; Rename kepada **02 PELAN SUSUN ATUR RASUK ARAS BUMBUNG**; Klik butang OK.
  - Seterusnya pada **View tab** → klik **View Templates** di dalam **Graphics panel**, → pilih **Apply Template Properties to Current View**
  - Tetingkap **Apply View Template** akan dipaparkan. Pilih tetapan seperti berikut:
    - Discipline filter : Structural
    - **View type filter** : Floor, Structural, Area Plans
    - **Names** : jkrST\_Structural Plan-Beam Layout
    - View Properties : default
    - Klik butang **Apply Properties** → klik butang **OK**.
  - 02 Aras Bumbung akan mengikut tetapan view untuk **Structural Planns: 00a Work In Progress**



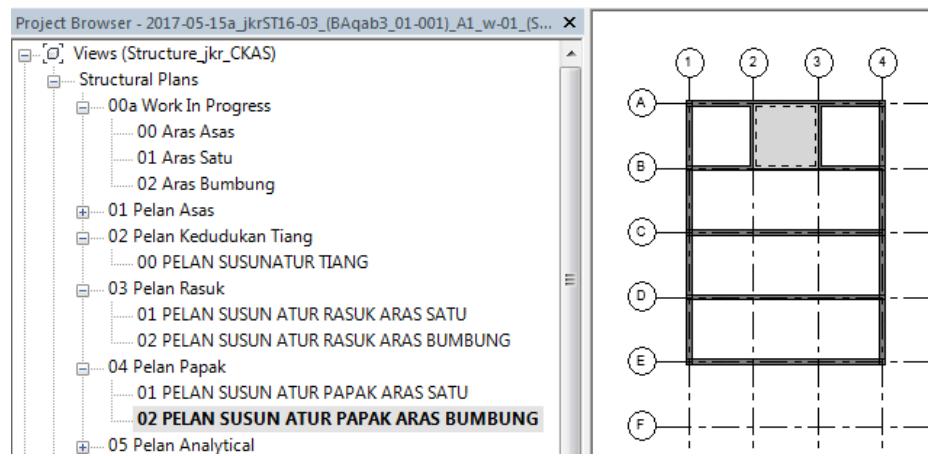


### ii) Pelan Susun Atur Tiang



Pelan Susun Atur Tiang yang telah dijana mengikut ketetapan View Template

### iii) Pelan Susun Atur Papak

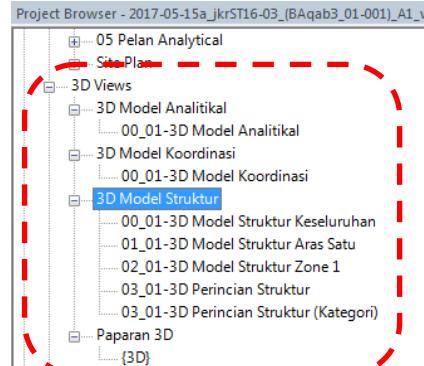


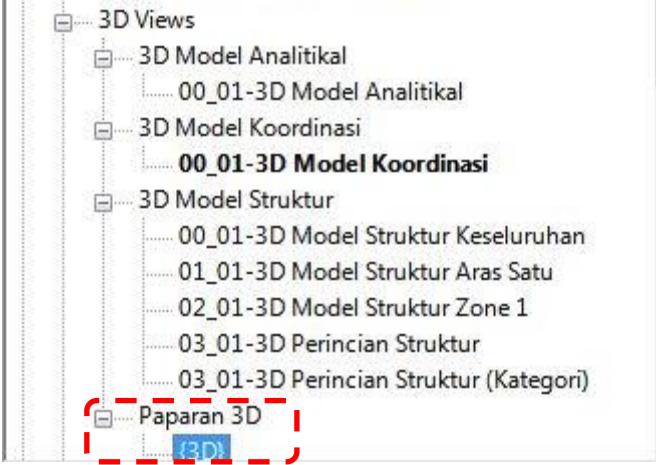
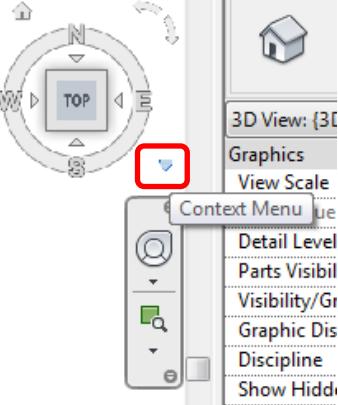
Pelan Susun Atur Papak Aras Bumbung yang telah dijana mengikut ketetapan View Template

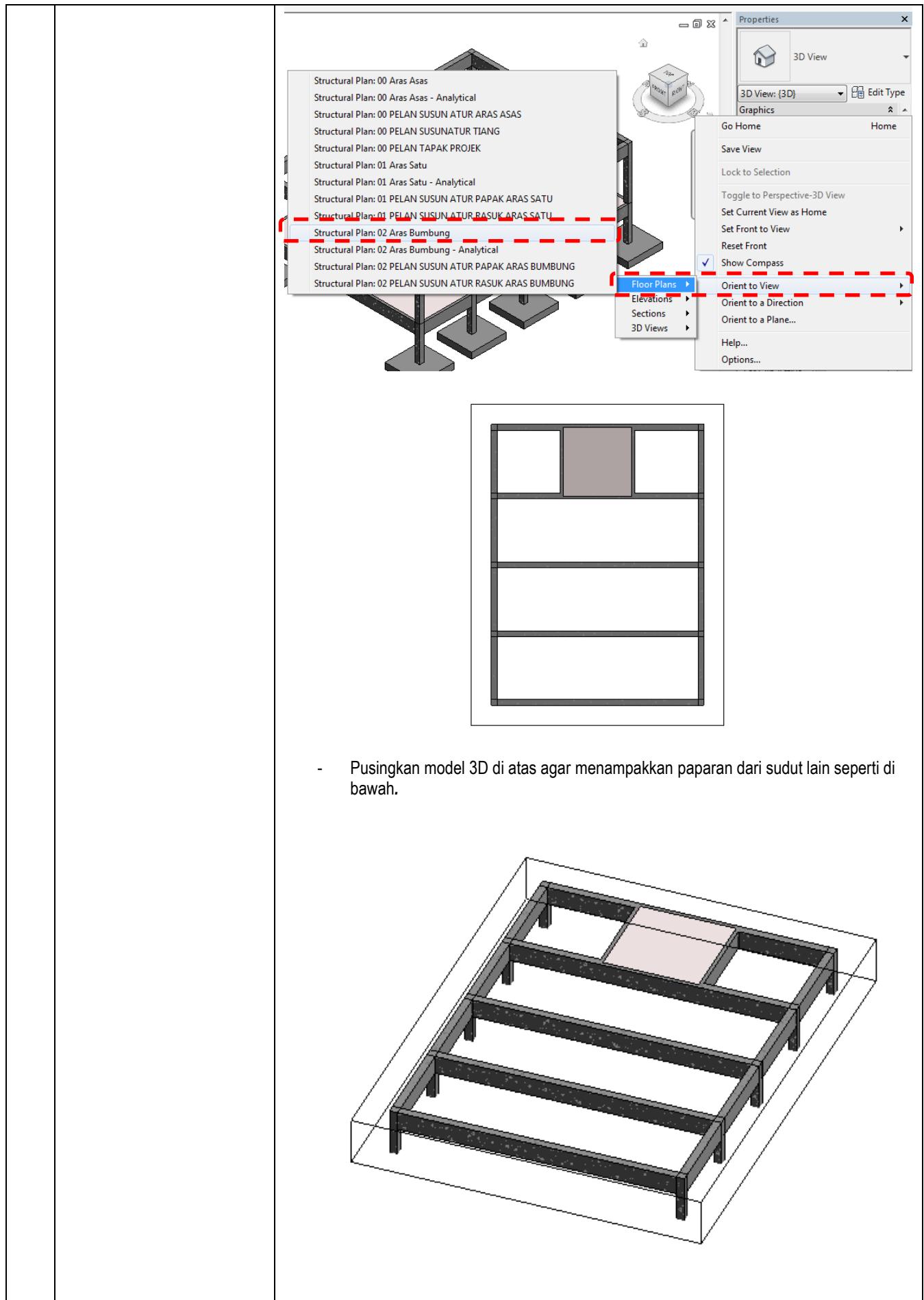
### e) Paparan 3D

Paparan 3D yang telah disediakan di dalam template merangkumi :

- 3D Model Analytical
- 3D Model Koordinasi
- 3D Model Struktur

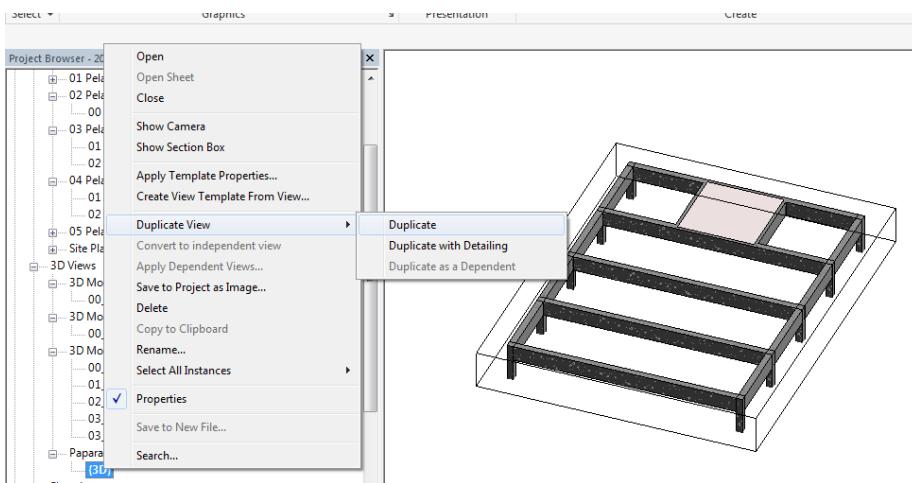


	<p>Paparan 3D bagi setiap aras selain Aras Satu perlu dihasilkan dengan menambah paparan 3D baru.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Aktifkan paparan 3D View</li><li>- Klik <b>context menu</b> → pilih <b>Orient to View</b> → <b>Floor Plan</b> → <b>Floor Plan: 02 Aras Bumbung</b>.</li></ul>  
--	--

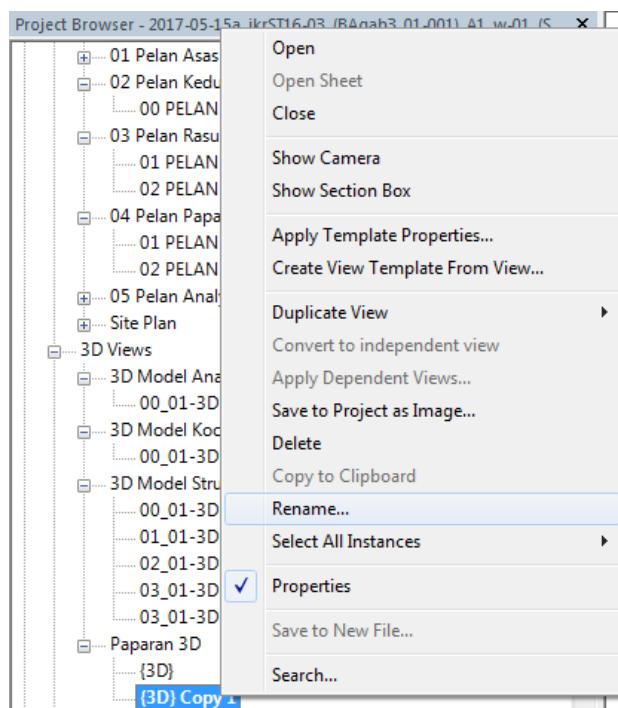


- Pusingkan model 3D di atas agar menampakkan paparan dari sudut lain seperti di bawah.

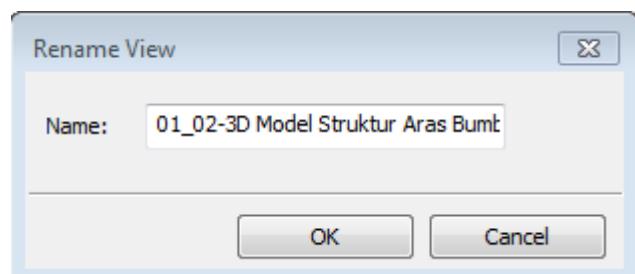
- Di dalam paparan {3D}, klik Kanan dan pilih **Duplicate View** → **Duplicate**



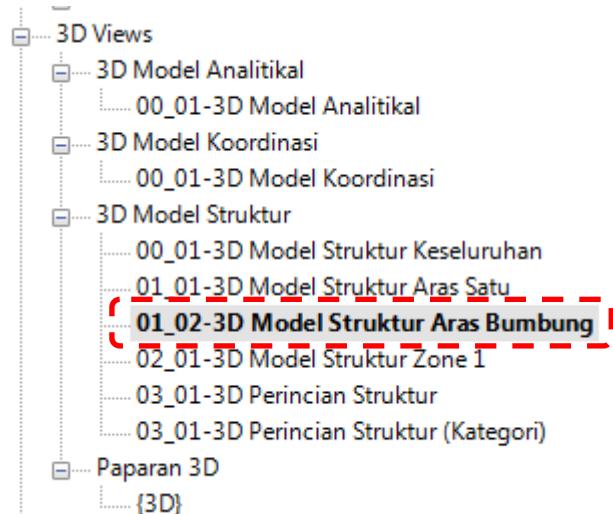
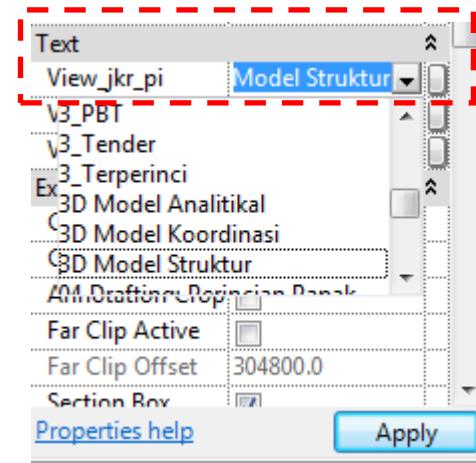
- Di dalam paparan {3D}, klik Kanan dan pilih **Rename**.



- Namakan Paparan sebagai **01\_02-3D Model Struktur Aras Bumbung**



- Pada kumpulan Text di dalam **properties**, pilih **3D Model Struktur**.



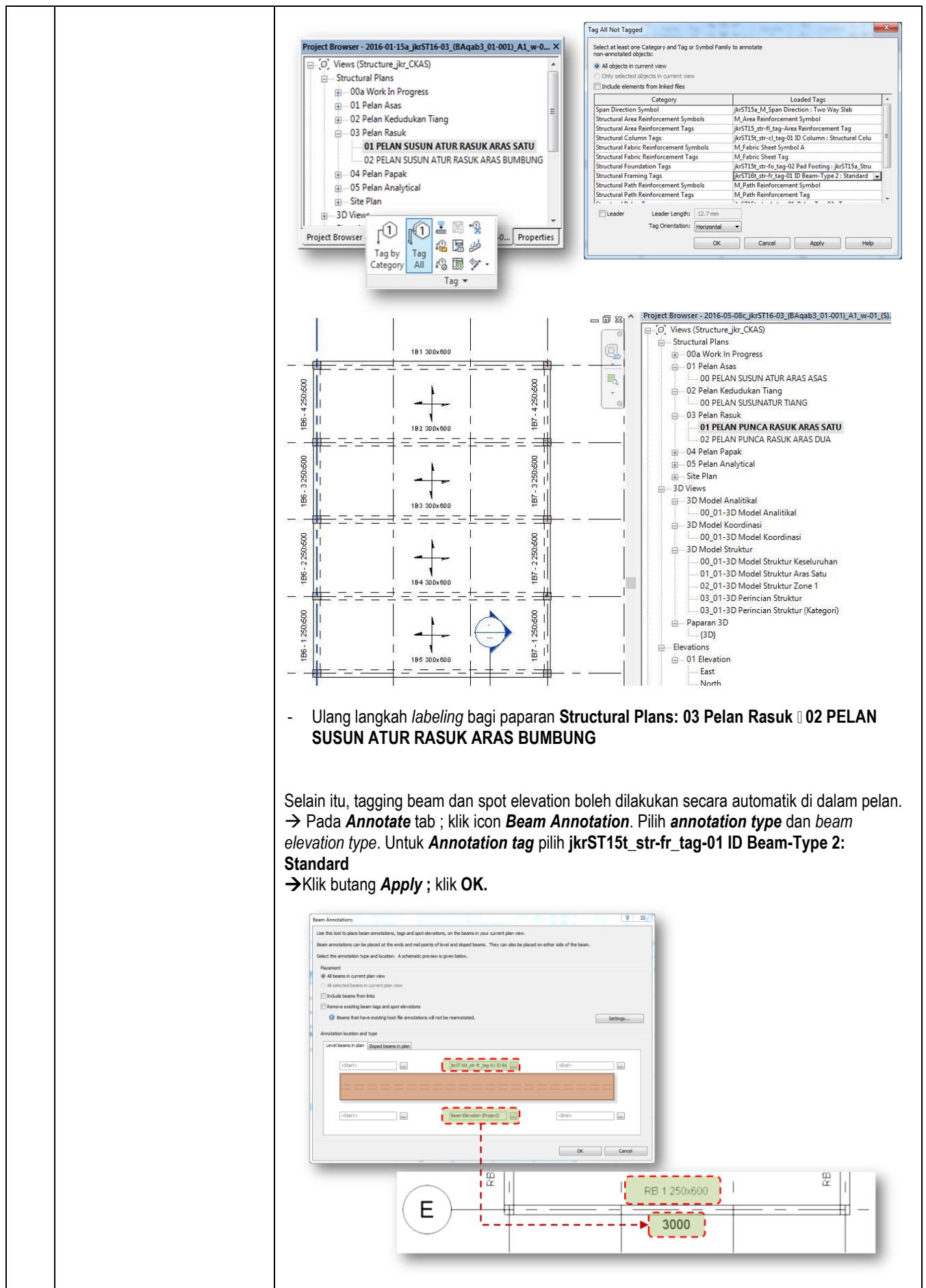
#### f) Label dan *Tagging* komponen

Selepas semua pelan susun atur dijana, kerja – kerja dokumentasi model boleh dilakukan pada semua pelan susun atur yang telah dijana.

- Melabel komponen di dalam Revit menggunakan kaedah **tagging**. Terdapat pelbagai cara untuk **tagging** komponen.
- Di dalam contoh ini, dua cara mudah akan ditunjukkan.

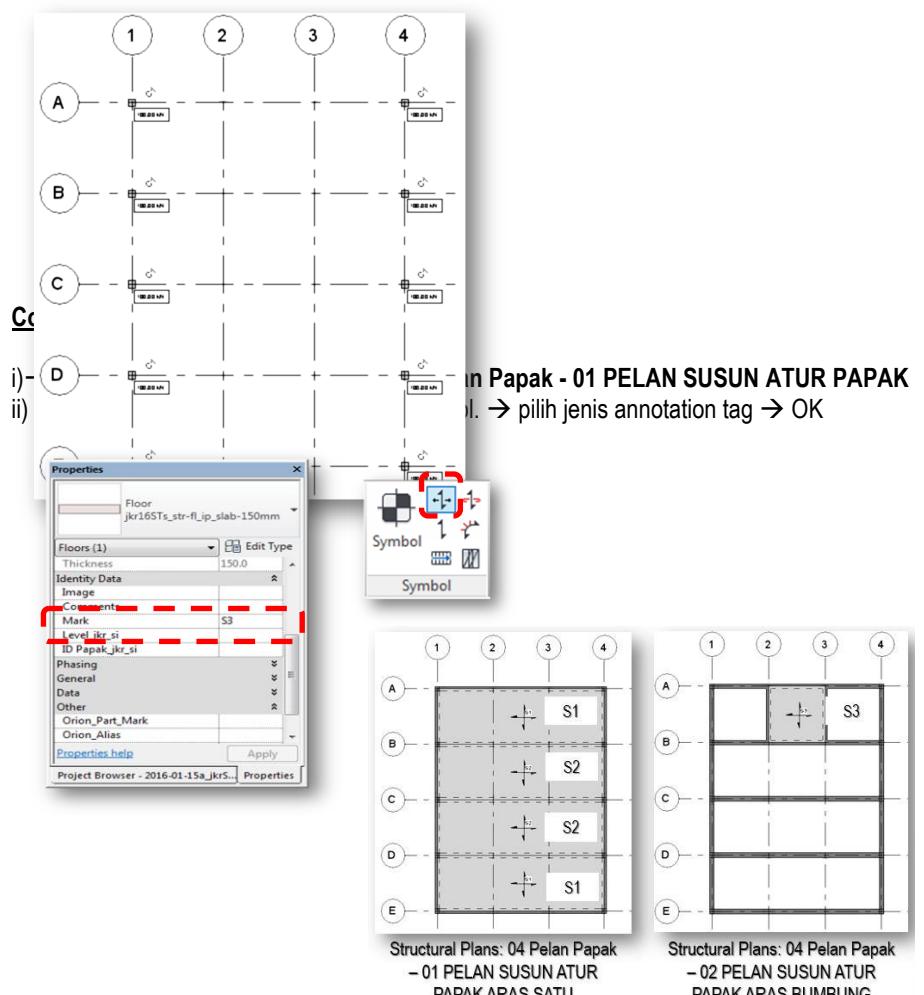
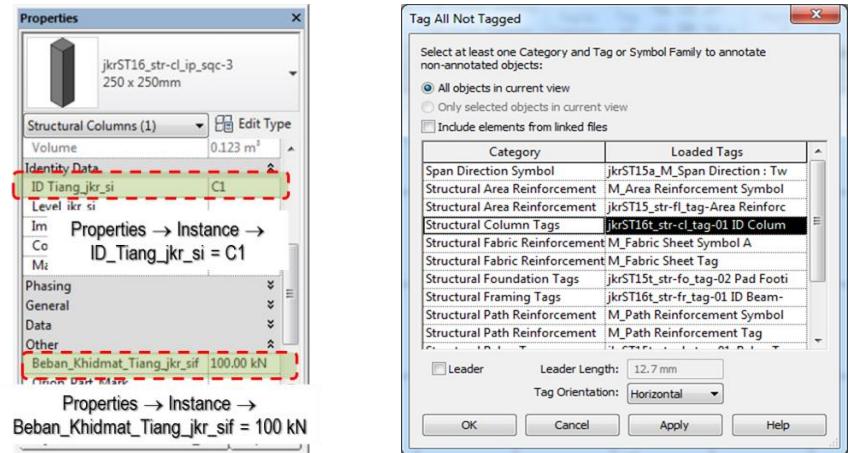
##### Contoh *tagging* rasuk

- Kembali kepada **Structural Plans: 03 Pelan Rasuk - 01 PELAN SUSUN ATUR RASUK ARAS SATU** → Pada **Annotate** tab ; klik icon **Tag All** pada panel **Tag**
- Tetingkap **Tag All Not Tagged** akan dipaparkan. Untuk **Category**, pilih **Structural Framing Tags**. Manakala untuk **Loaded Tags** pilih **jkrST15t\_str-fr\_tag-01 ID Beam-Type 2: Standard**
- Klik butang **Apply** ; klik **OK**.



### Contoh Tagging Tiang

- Aktifkan Structural Plans: 02 Pelan Kedudukan Tiang - 00 PELAN SUSUN ATUR TIANG
- ulang langkah di atas untuk menjana label struktur Tiang



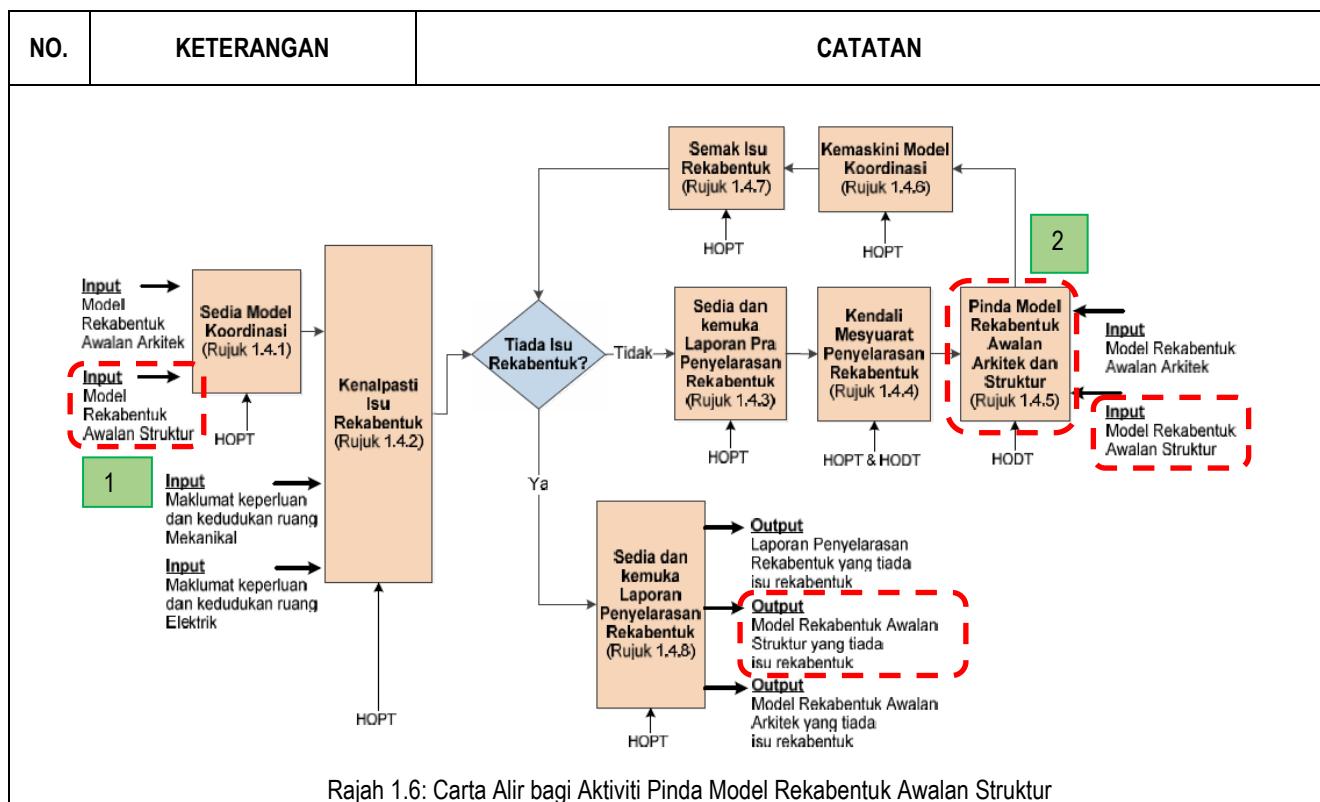
### g) Menjana Keratan rentas

- **Section View** digunakan untuk memaparkan keratan yang dijana melalui paparan yang dikehendaki bagi mendapatkan perincian yang lebih lanjut.
- Untuk mencipta **Section Views**, pada menu **Views** ; klik icon **Section** di dalam Create panel
- Klik antara grid B-C sebelum grid 1 sebagai *startpoint* dan *endpoint* antara grid B-C selpas grid 4

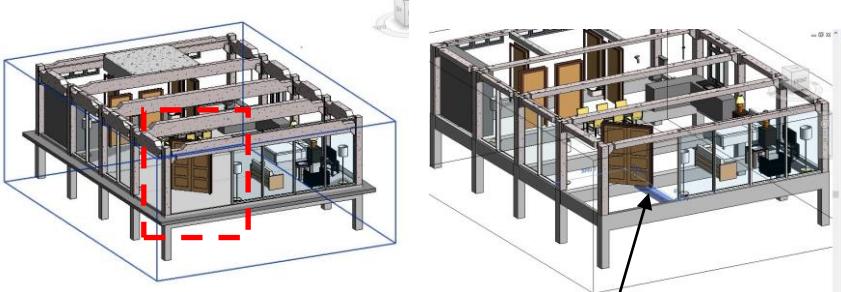
		<p>- Klik berganda pada <b>section view</b> untuk memaparkan paparan keratan tersebut.</p>
5.0	<p><b>Nama dan Simpan Fail</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Fail Model Rekabentuk Awalan Struktur dinamakan mengikut format konvensyen penamaan JKR dan disimpan.</li> <li>b) Model ini perlu dieksport ke format *.nwc dan diserahkan kepada HOPT melalui eCOMs untuk tujuan penyelarasan rekabentuk dan Clash Analysis</li> </ul>	<p>a) Namakan Fail : <a href="#">2019-06-26c_jkrST16-02_(BAqab3_01-001)_A1_w-01_(S).rvt</a></p> <p>b) Eksport Model ke format .nwc</p> <p>→Klik <b>Application Button</b> → eksport → NWC → Namakan fail NWC sebagai : <a href="#">2019-06-26c_jkrST16-02_(BAqab3_01-001)_A1_w-01_(S).nwc</a> → Save</p>

### 3.1.5 PINDA MODEL REKABENTUK AWALAN STRUKTUR

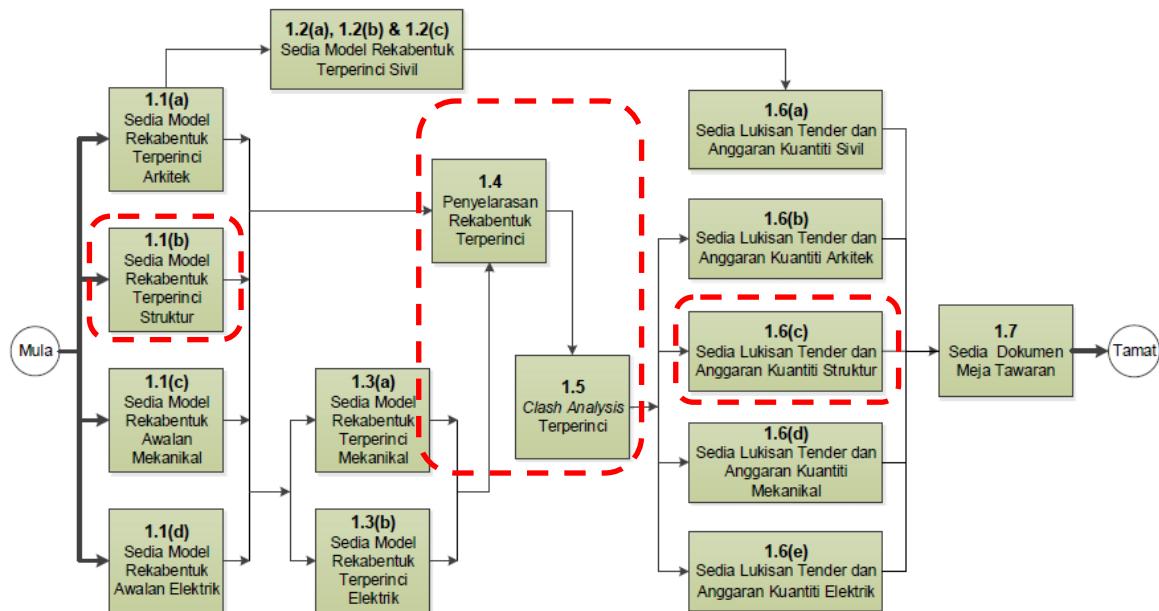
- Selepas penyiapan model rekabentuk awalan arkitek dan struktur, kerja – kerja penyelarasan rekabentuk awalan akan dilaksanakan.
- Model koordinasi akan disediakan oleh pihak HOPT .
- Isu – isu rekabentuk antara arkitek dan struktur akan dikenalpasti dan disemak berdasarkan keperluan dan kesesuaian rekabentuk.
- Hasil Semakan akan dikeluarkan menerusi Laporan Pra Penyelarasan Rekabentuk dan dihantar kepada perekabentuk eComs.
- Proses kerja bagi Pinda Model Rekabentuk Awalan terdapat di aliran kerja bagi Penyelarasan Rekabentuk Awalan dan **Clash Analysis** Awalan



1.0	<u><b>Input</b></u> Model Rekabentuk Awalan Struktur (.nwc) yang tiada isu rekabentuk	Melalui proses Pra- penyelarasan Rekabentuk yang dijalankan oleh HOPT, laporan pra penyelarasan rekabentuk akan dikeluarkan dan dibawa ke dalam Mesyuarat Penyelarasan Rekabentuk untuk dibincangkan.
2.0	<u><b>Pinda Model Rekabentuk Awalan Struktur</b></u>  a) Model Struktur dipinda mengikut keperluan dan kesesuaian rekabentuk.  b) Model disimpan dan dimuat naik ke dalam eComs untuk penyediaan rekabentuk terperinci.	a) Pindaan Model Rekabentuk Awalan dilakukan berdasarkan Laporan Kajian Semula Rekabentuk Awalan.

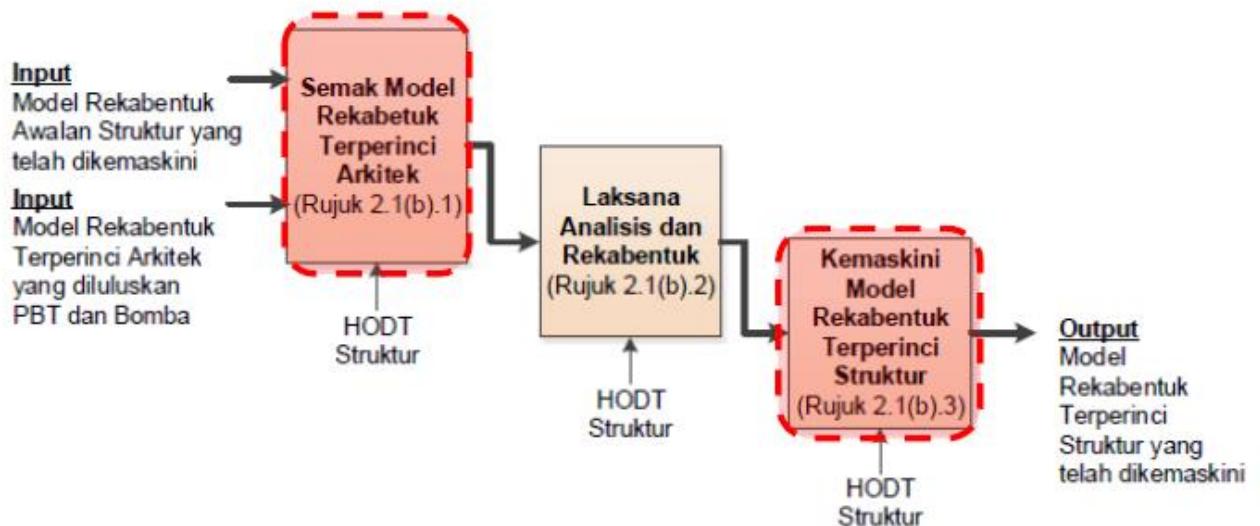
	<p>Contoh Rajah di bawah menunjukkan hasil <i>design review</i> yang telah dijalankan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rasuk dibahagian pintu tiada dan perlu ditambah di dalam Model Struktur.</li> </ul>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">       Rasuk ditambah di lokasi yang dituniukkan.     </div> <p>Contoh Rajah di bawah menunjukkan hasil <i>Clash analysis</i> yang telah dijalankan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Terdapat pertembungan antara rasuk bumbung dan tingkap arkitek. Keputusan bersama adalah diperlukan bagi menyelesaikan masalah pertembungan antara komponen arkitek dengan struktur.</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">       Gambar     </div>
b)	<p>Selepas pindaan dibuat, Model di simpan dan dikemaskini tarikh pindaannya.</p> <p>Cth : <a href="#">2019-06-27a_jkrST16-02_(BAqab3_01-001)_A1_w-01_(S).rvt</a></p> <p>→ Muat naik Model tersebut ke dalam eComs.</p> <p>Nota :</p> <p>Amalam terbaik adalah dengan memastikan laporan Design Review dan Clash Analysis telah dikeluarkan sebelum menghadiri mesyuarat. Jika terdapat perubahan minor, ianya boleh dilaksanakan terlebih dahulu.</p>

### 3.2 REKABENTUK TERPERINCI



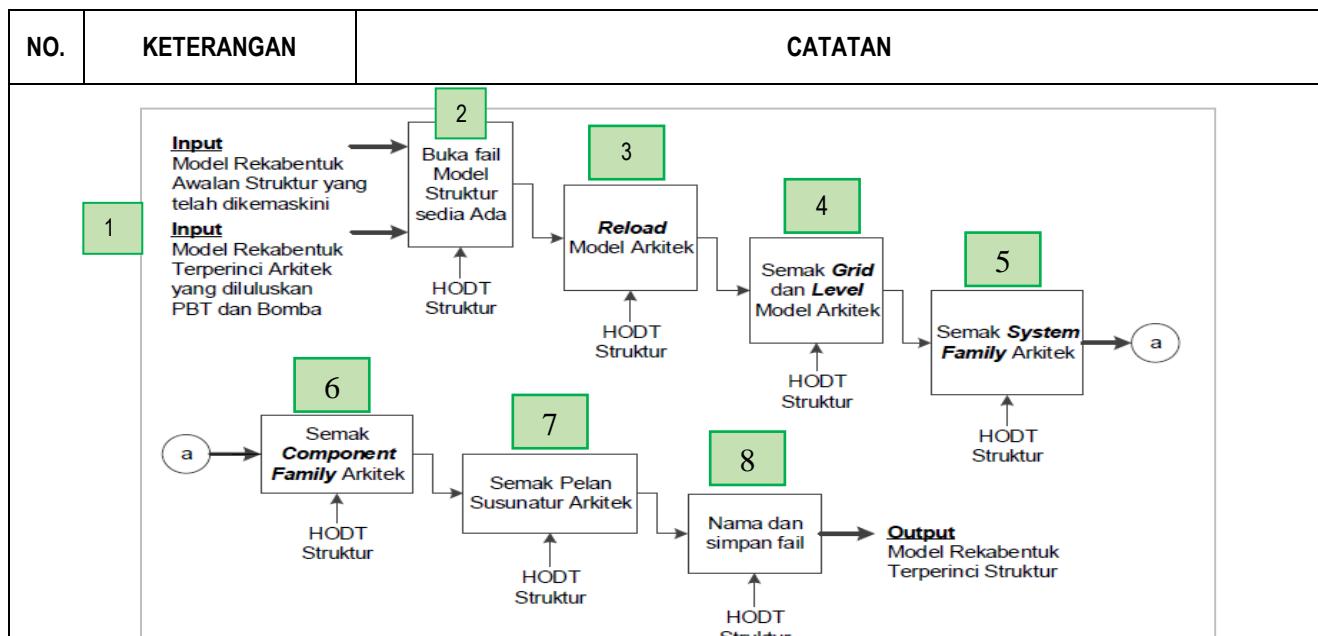
Rajah 1.7: Carta Alir bagi Aliran Kerja Rekabentuk Terperinci

Carta Alir Rajah 1.7 di atas menunjukkan aliran kerja Rekabentuk Terperinci. Aktiviti struktur bermula selepas penerimaan Model Rekabentuk Awalan Arkitek. Keterangan di bawah menjelaskan tentang proses kerja Sedia Model Rekabentuk Awalan Struktur serta aktiviti yang terlibat sepanjang proses berlangsung.



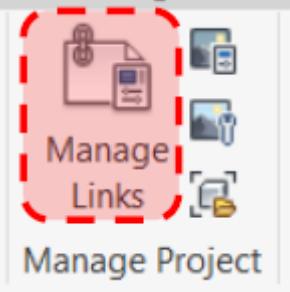
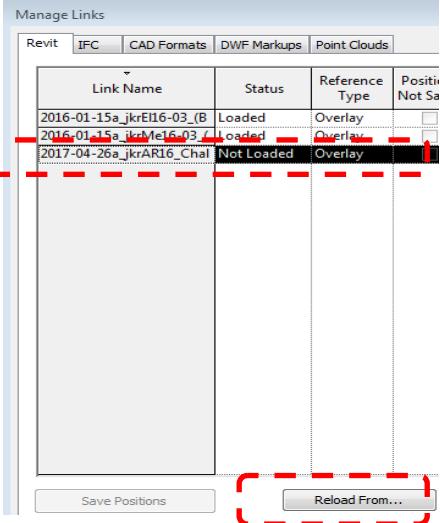
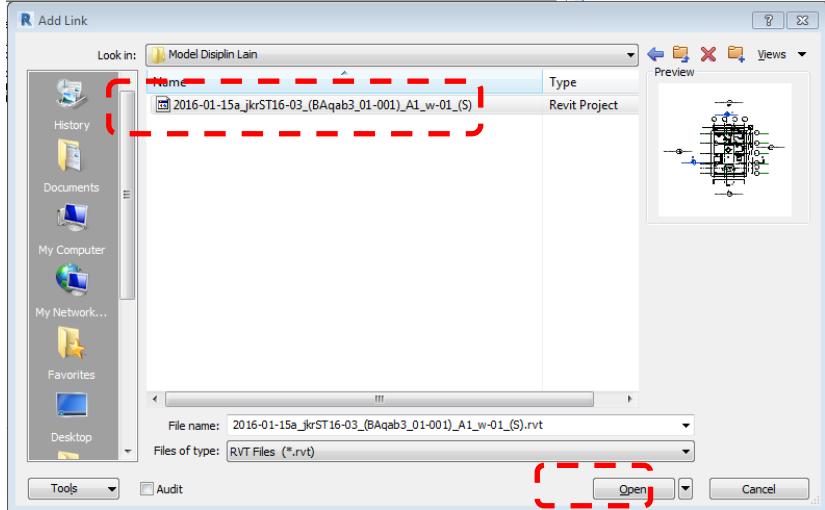
Rajah 1.8: Carta Alir bagi Aktiviti Sedia Model Rekabetuk Terperinci Struktur

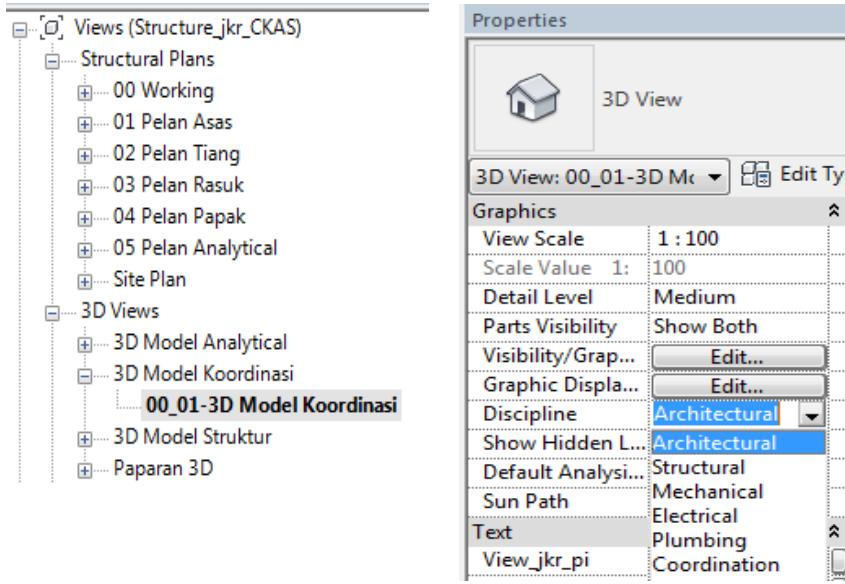
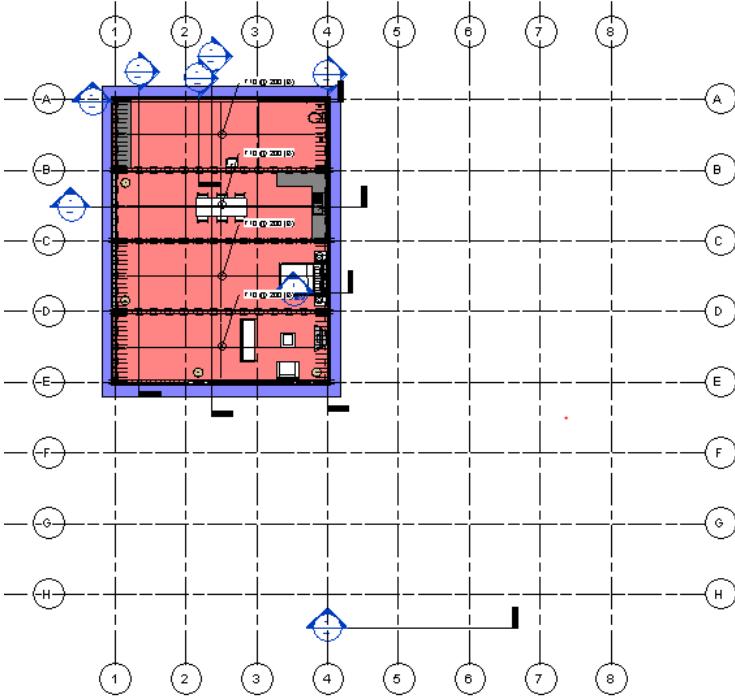
### 3.2.1 SEMAK MODEL REKABENTUK TERPERINCI ARKITEK

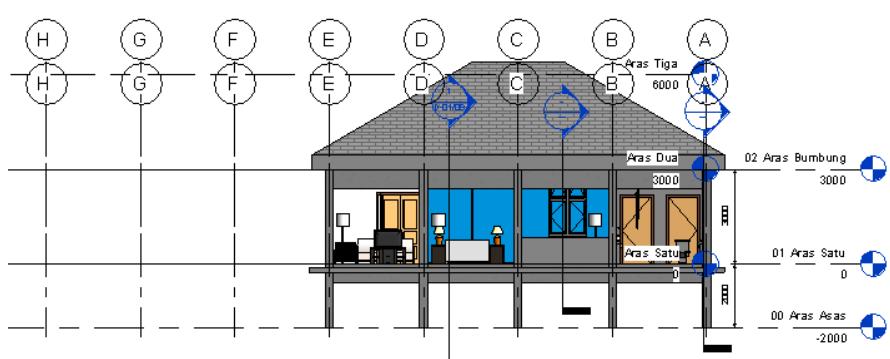
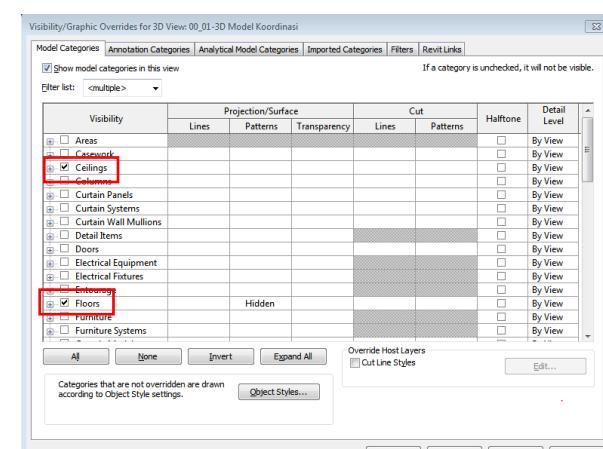
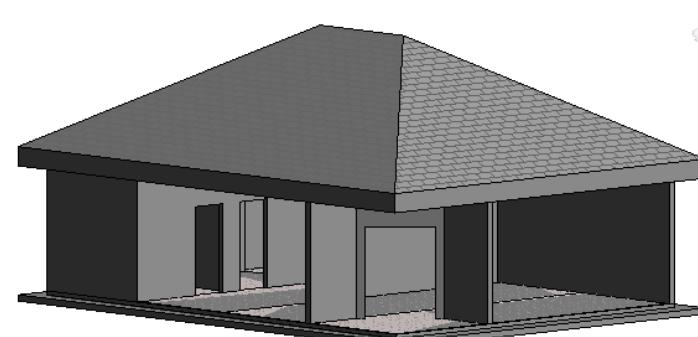


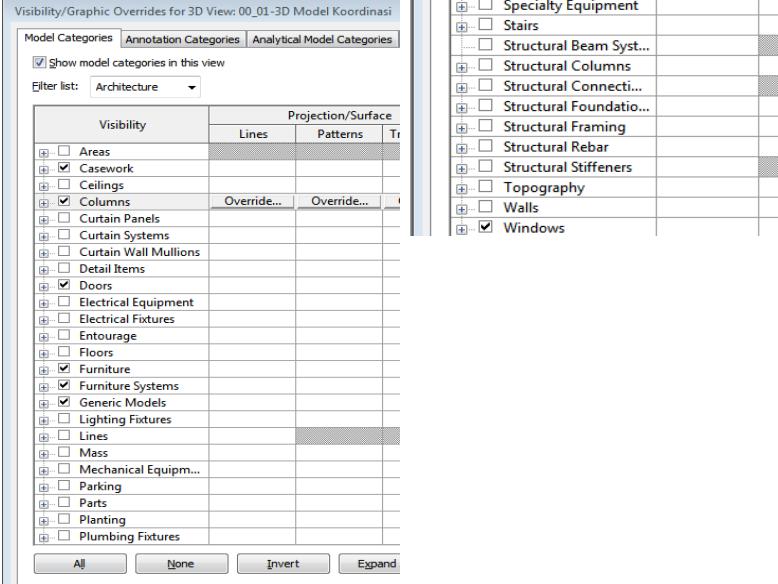
Rajah 1.8: Carta Alir bagi Aktiviti Semak Model Rekabentuk Terperinci Arkitek

1.0	<p><b>Input</b> Terima Model Rekabentuk Awalan Arkitek yang telah diluluskan oleh PBT dan BOMBA a) Menggunakan sistem pengurusan data i) Akses eComs melalui Laman Web Rasmi JKR ii) Muat turun fail Model Rekabentuk Awalan Arkitek yang diluluskan iii) Simpan fail di dalam server unit masing-masing</p>	
2.0	<p><b>Buka fail model struktur sedia ada</b></p> <p>a) Fail Model Rekabentuk Awalan yang telah dipinda semasa peringkat prapenyalaran rekabentuk.</p>	<p>a) Buka Model Rekabentuk Awalan Struktur yang tidak mempunyai isu rekabentuk. → <a href="#">2019-06-27a_jkrST16-02_(BAqab3_01-001)_A1_w-01_(S).rvt</a></p>

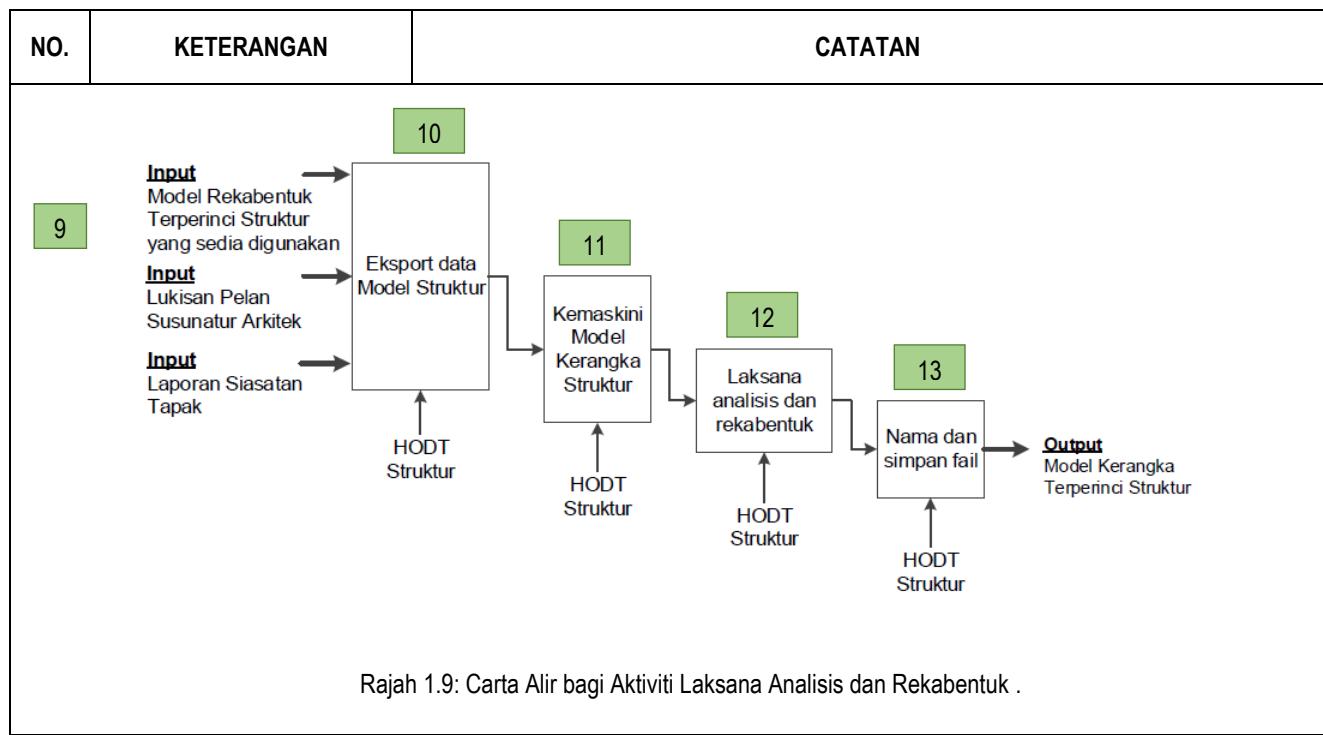
3.0	<p><b><u>Reload Model Arkitek</u></b></p> <p>a) Model Rekabentuk Awalan Arkitek yang tiada isu rekabentuk dimuat turun daripada sistem eComs dan di'link' kan semula ke dalam Model struktur.</p>	<p>a) <b>Reload Model Arkitek :</b></p> <p>Fail Model Rekabentuk Awalan Arkitek perlu dihubungkan semula dengan menggantikan Model Arkitek dengan yang terkini.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klik <b>Manage tab</b> → klik <b>Manage Link</b> pada <b>Manage Project</b> panel.</li> <li>- Tetingkap <b>Manage Link</b> akan dipaparkan.</li> <li>- Highlight Link Name model arkitek → klik butang <b>Reload From</b> → pilih fail Model Arkitek yang berkaitan</li> <li>- Klik <b>Open</b> → klik <b>OK</b></li> </ul>   
-----	---	--

4.0	<p><b>Semak Grid dan Level Model Arkitek</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Semak <b>Grid</b> Model Terperinci Arkitek</li> <li>b) Semak <b>Level</b> Model Terperinci Arkitek</li> </ul> <p>Elemen yang perlu di semak di dalam Model Rekabentuk Terperinci Arkitek ialah :</p> <p><b>System Family</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Gridline dan Level</li> <li>ii. Lantai dan ramp</li> <li>iii. Dinding</li> <li>iv. Bumbung</li> <li>v. Tangga (jika ada)</li> <li>vi. Rain Water Downpipe dan sebagainya.</li> </ul> <p><b>Component Family</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Tiang</li> <li>ii. Pintu</li> <li>iii. Tingkap</li> <li>iv. Plumbing Fixtures dan sebagainya.</li> </ul> <p><b>Sheets</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Pelan Lantai</li> <li>ii. Pelan Siling</li> <li>iii. Pandangan Tampak</li> <li>iv. Keratan dan sebagainya.</li> </ul> <p>Setelah selesai, tukar semula <b>Disiplin</b> kepada <b>Coordination</b></p>	<p>Model Arkitek boleh juga disemak di dalam model struktur.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dalam <b>Projek Browser</b> → <b>3D Views</b> → <b>3D Model Koordinasi</b> → Klik pada <b>00_01-3D Model Koordinasi</b></li> <li>- Buka <b>Properties 3D View</b> → pada <b>Graphics</b> → <b>Disciplin</b> → pilih <b>Architectural</b> → <b>Apply</b></li> </ul>  <p>* Cuba link Model Disiplin Mekanikal dan Elektrik pula.</p> <p>a) Semak perubahan grid Arkitek sekiranya ada yang berubah atau bertambah. → buka paparan 01 Aras Satu → pastikan Revit Link untuk Model Arkitek di dalam Visibility Graphic telah di tanda → OK</p> 
-----	---	---

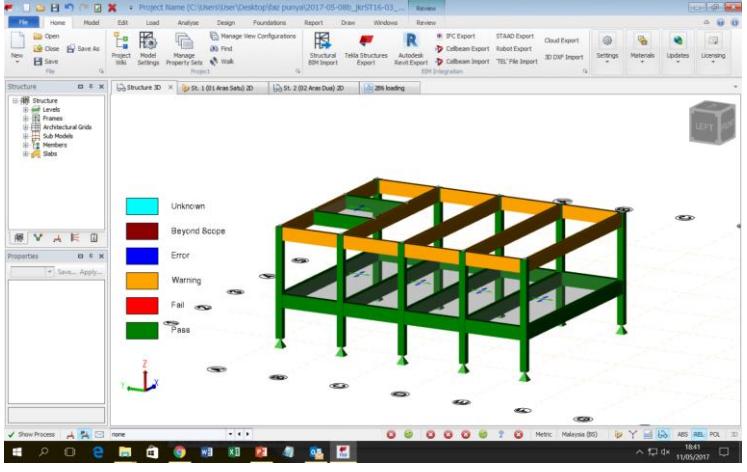
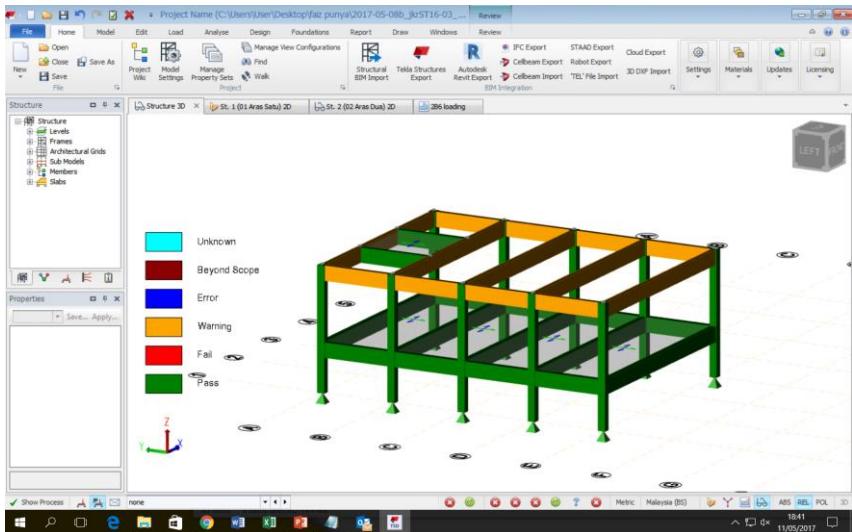
		<p>b) Semak <b>Level</b> dalam Model Terperinci Arkitek agar seragam dengan Model Struktur → buka paparan <b>Elevation : East</b> → pastikan Revit Link untuk Model Arkitek di <b>dalam</b> <b>Visibility Graphic</b> telah di tanda → OK</p> 
5.0	<p><b>Semak System Family Model Arkitek</b></p> <p>a) Semak <b>System Family</b> yang telah dimodelkan oleh Arkitek</p> <p>i) Semak <b>System Family – Floor, Wall Ceiling dan roof</b> yang telah diperincikan di dalam Model Arkitek.</p>	<p>a) Semak <b>System Family – Floor, Wall, Ceiling</b> dan <b>roof</b> → Buka Paparan 3D ; pastikan Model Arkitek telah dihubungkan → tekan kekunci <b>VV</b> → di dalam tetingkap <b>Model Categories</b></p>   <p>Nota : Semasa rekabentuk awalan, pembangunan model arkitek perlulah sekurang-kurangnya LOD200 sahaja. Model Rekabentuk. Terperinci Arkitek perlu dibangunkan sekurang-kurangnya pada tahap LOD 300.</p>

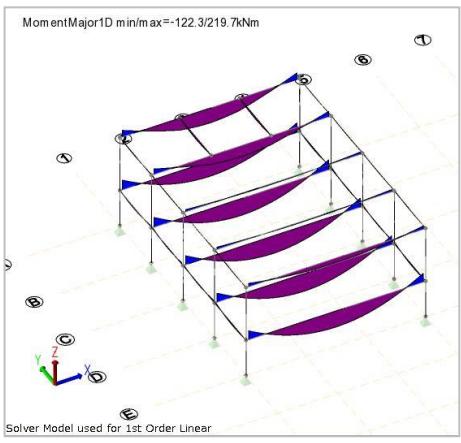
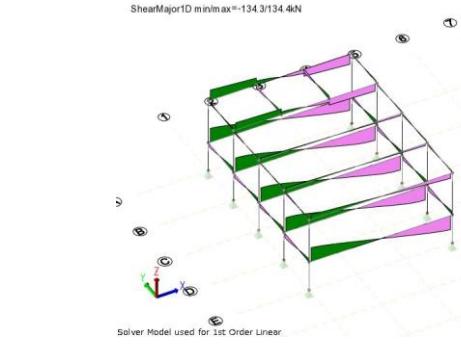
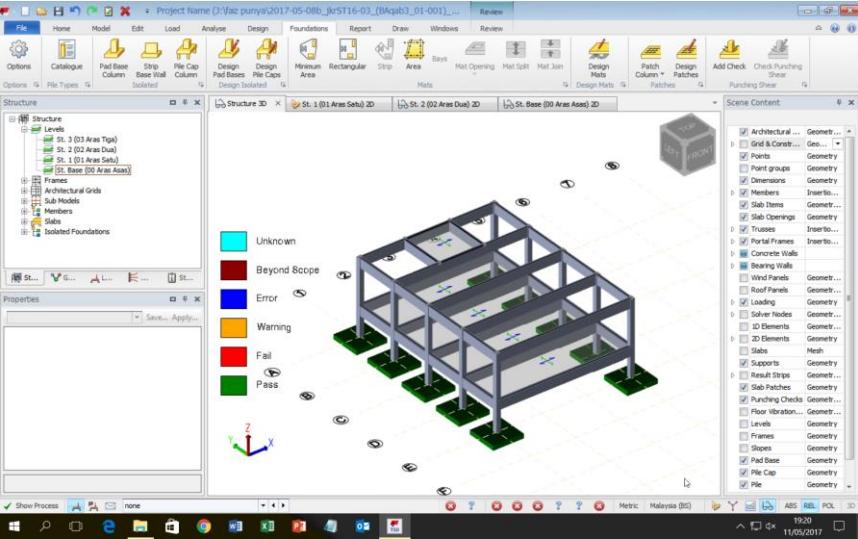
6.0	<p><b>Semak Component Family</b></p> <p>a) Semak <b>Component Family</b> yang telah dimodelkan oleh Arkitek</p> <p>i) Semak <b>Component Family</b> – <b>tiang, tingkap, pintu, furniture, casework, furniture system</b> yang telah diperincikan di dalam Model Arkitek.</p> <p>Nota : Semasa rekabentuk awalan, pembangunan model arkitek perlulah sekurang-kurangnya LOD200 sahaja. Model Rekabentuk. Terperinci Arkitek perlu dibangunkan sekurang-kurangnya pada tahap LOD 300.</p>	<p>a) Semak <b>Component Family</b> – <b>tiang, tingkap, pintu, furniture, casework, furniture system</b>, mechanical equipment dan sebagainya.</p> <p>→ Buka Paparan 3D ; pastikan Model Arkitek telah dihubungkan → tekan kekunci <b>VV</b> → di dalam tetingkap <b>Model Categories</b>; tandakan <b>component family</b> yang perlu disemak.</p> 
7.0	<p><b>Semak Pelan Susunatur Arkitek</b></p> <p>a) Semak pelan susunatur yang telah dijana oleh Arkitek</p>	<p>a) Semak pelan susunatur – pastikan pelan berkaitan dimasukkan ke dalam <b>sheets</b></p> <hr/> <p><input type="checkbox"/> jkrST16-03_(BAqab3_01-001)_A1_x-01_(2015-04-21a)- Pelan Tapak dan 3D.dxf  <input type="checkbox"/> jkrST16-03_(BAqab3_01-001)_A1_x-01_(2015-04-21a)- Pelan Tapak dan 3D.pcp</p>
8.0	<p><b>Nama dan Simpan fail</b></p> <p>a) Fail Model Rekabentuk Terperinci Struktur dinamakan mengikut konvensyen penamaan dan disimpan.</p>	<p>a) Menyimpan fail :</p> <p>- Klik <b>Application Button</b> → <b>Save As</b> → Pilih folder, namakan fail sebagai : <b>2019-06-27b_jkrST16-03_(BAqab3_01-001)_A1_w-01_(S).rvt</b> → <b>Save</b></p>

### 3.2.2 LAKSANA ANALISIS DAN REKABENTUK

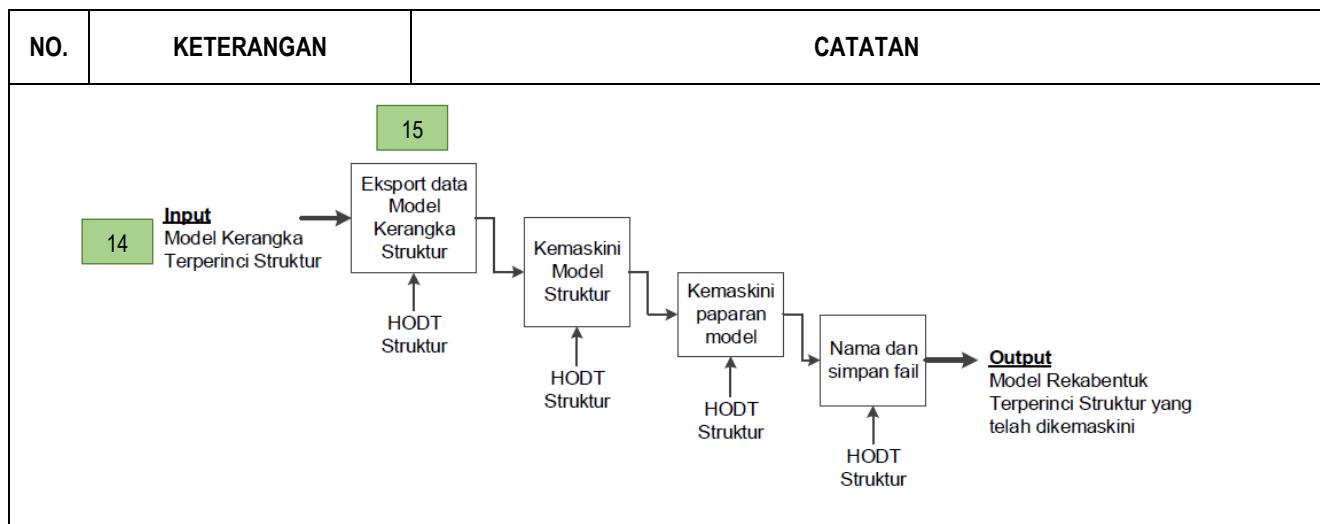


9.0	<p><b>Input</b></p> <p>a) Terima Lukisan Pelan Susunatur arkitek (dxf) melalui eCOMs , dan Laporan Siasatan Tapak daripada HODT melalui eComs.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Simpan fail di dalam server unit masing-masing</li> <li>- Simpan Laporan Siasatan</li> </ul>	
10.0	<p><b>Eksport Data Model Struktur</b></p> <p>Proses kerja ini sama seperti penyediaan Model Rekabentuk Awalan Struktur diterangkan di fasa rekabentuk awalan</p>	<p>Rujuk proses eksport data Model struktur dalam bab :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rekabentuk Awalan Struktur</li> <li>- Laksana Analisis dan Rekabentuk</li> <li>- Eksport Data Model Struktur</li> </ul>

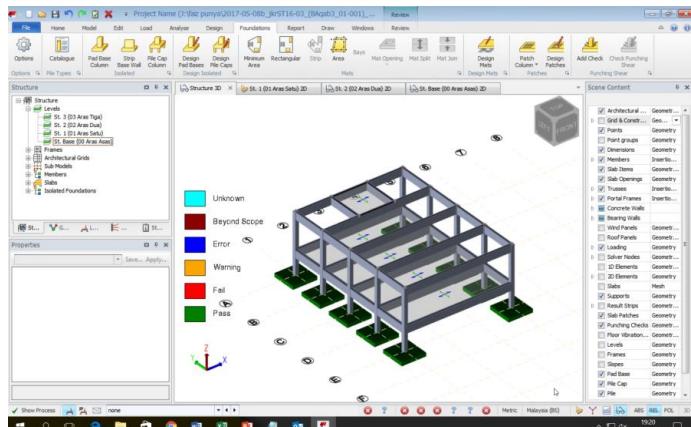
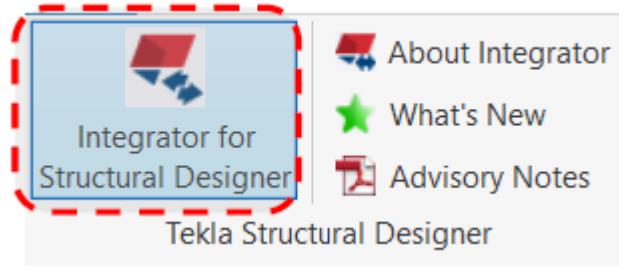
11.0	<p><b>Kemaskini Model Kerangka Struktur.</b></p> <p>Proses kerja ini sama seperti penyediaan Model Rekabentuk Awalan di fasa rekabentuk Awalan Struktur</p>	 <p>gambar 2d pelan susunatur in tsd</p>
	<p><b>Laksana Analisis dan Rekabentuk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tambahan aktiviti adalah analisis dan rekabentuk asas dilakukan pada fasa ini.</li> </ul>	<p>Rujuk proses laksana analisis dan rekabentuk dalam bab :</p> 

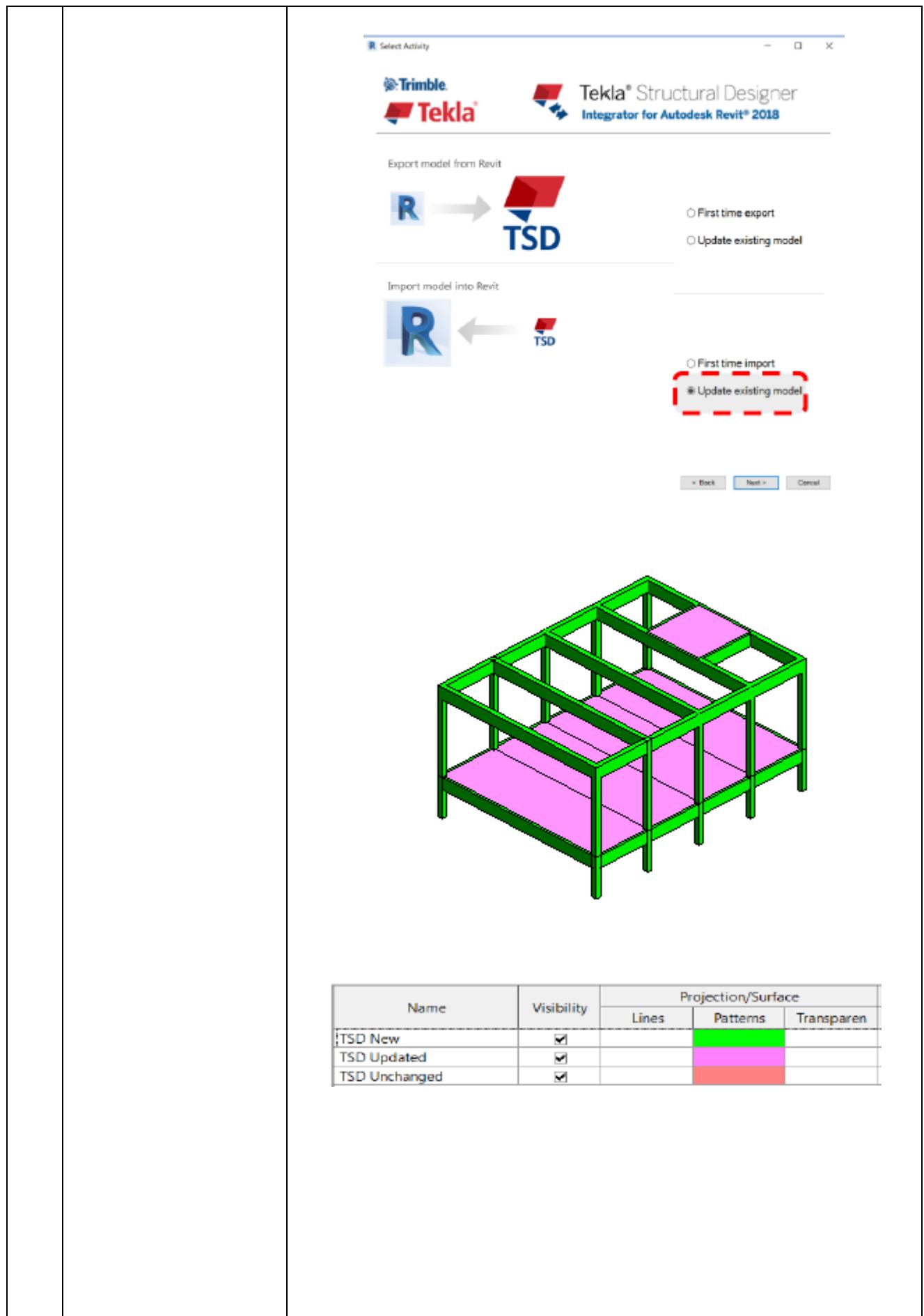
		<p>Model Rekabentuk terperinci yang telah dianalisis.</p>   
13.0	<p><u>Nama dan Simpan Fail</u></p> <p>a) Fail Model Kerangka Terperinci Struktur dinamakan mengikut format konvensyen penamaan dan disimpan.</p>	<p>a) Namakan Fail sebagai :</p> <p><b>2019-06-27c_jkrST16-03_(BAqab3_01-001)_A1_w-01.tsmd</b></p> <p>Nota : Model Kerangka Terperinci Struktur telah siap direkabentuk.</p>

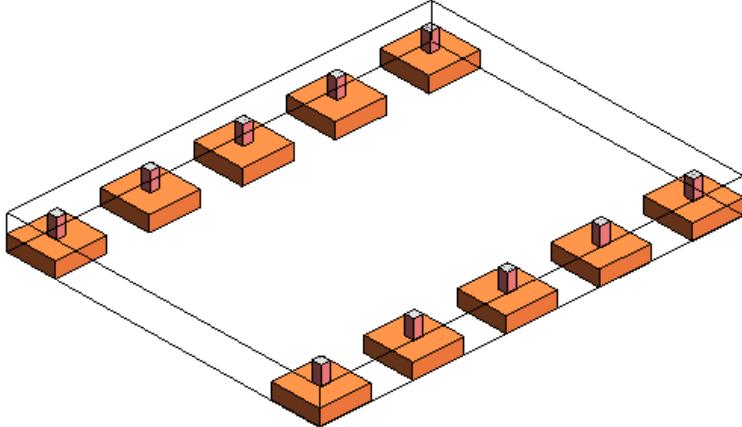
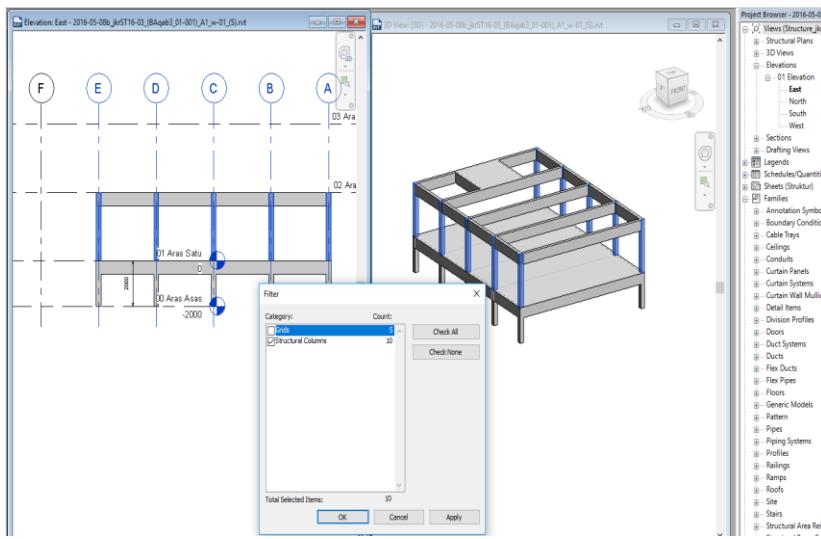
### 3.3.3 KEMASKINI MODEL REKABENTUK TERPERINCI STRUKTUR



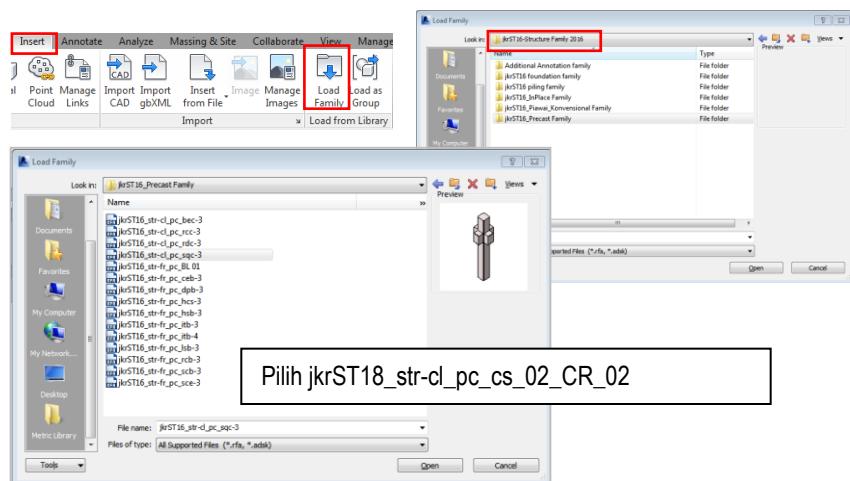
Rajah 2.0: Carta Alir bagi Aktiviti Kemaskini Model rekabentuk Terperinci Struktur

<b>14.0</b> <u>Input</u> a) Model Kerangka Terperinci Struktur yang telah dikemaskini di dalam perisian Tekla Structural Designer.	a) Model yang telah disiapkan ini dibuka di dalam perisian teknik structural designer untuk proses eksport ke dalam perisian revit untuk dikemaskini. 
<b>15.0</b> <u>Eksport Data Model Kerangka Struktur</u> Proses kerja ini sama seperti penyediaan Model Rekabentuk Awalan Struktur	*Nota: Sebelum eksport Model Kerangka Terperinci Struktur, pastikan drop papak dan rasuk dibuat di dalam TSD. Ulang langkah yang sama seperti di dalam Bab 3.1.4. Perbezaannya adalah semasa tetingkap <b>Select Activity</b> → pilih <b>Update Existing Model</b> 

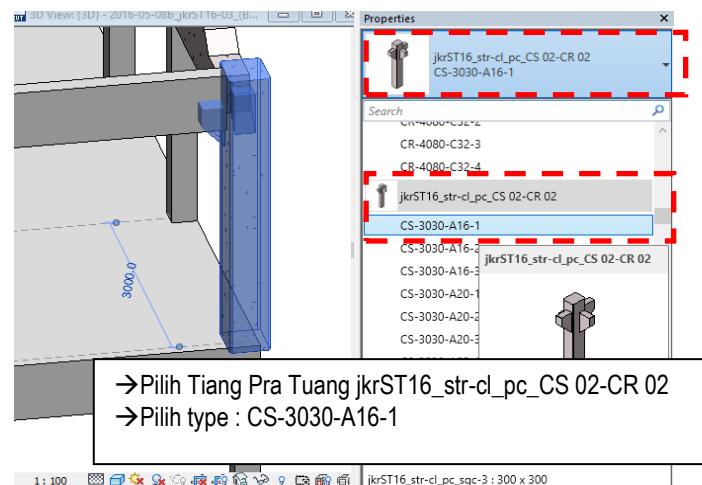


16.0	<p><b>Kemaskini Model Struktur.</b></p> <p>Proses kerja ini sama seperti penyediaan model rekabentuk awalan struktur.</p>	<p>Ulang langkah yang sama seperti di dalam Bab 3.1.4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Penamaan Fail Model</li> <li>- Save As fail kepada <b>2019-06-28a_jkrST16-03_(BAqab3_01-001)_A1_w-01_(S).rvt</b></li> <li>- Simpan di lokasi yang betul. Sebagai contoh, di dalam folder projek yang telah disediakan oleh BIM Coordinator.</li> <li>- Jenis <b>Component Families</b></li> <li>- Semasa fasa ini, komponen asas perlu dimodelkan setelah ianya direkabentuk</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selain itu, sekiranya projek ini adalah sistem ISB, maka komponen yang terlibat perlulah ditukar kepada komponen <b>Families JKR IBS</b></li> </ul> <p><b>Contoh : Kemaskini Struktur Tiang In Situ kepada Tiang Corbel.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Buka paparan <b>Elevations-01 Elevation-East</b></li> <li>- pilih semua tiang di Aras 1(gunakan filter untuk tapisan komponen)</li> </ul> 
------	---	--

- Di dalam **Insert tab**; → Klik **Load Family**; buka folder **jkrST18\_Precast Family**  
→ Pilih komponen pra-tuang **jkrST18\_str-cl\_pc\_cs\_02\_CR\_02** → klik **Open**



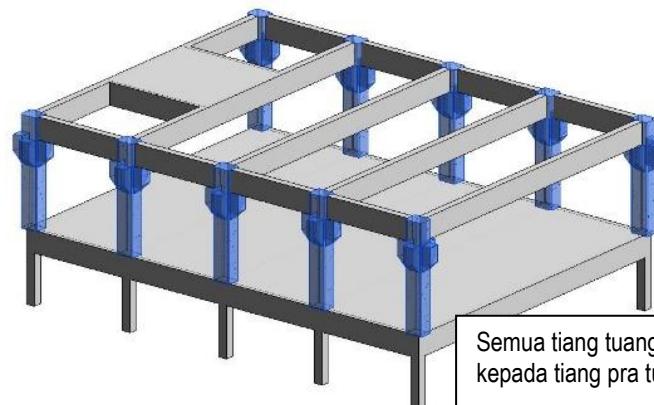
- Dalam **type selector**, tukar jenis tiang sedia ada kepada jenis pra-tuang mengikut saiz yang telah direkabentuk.



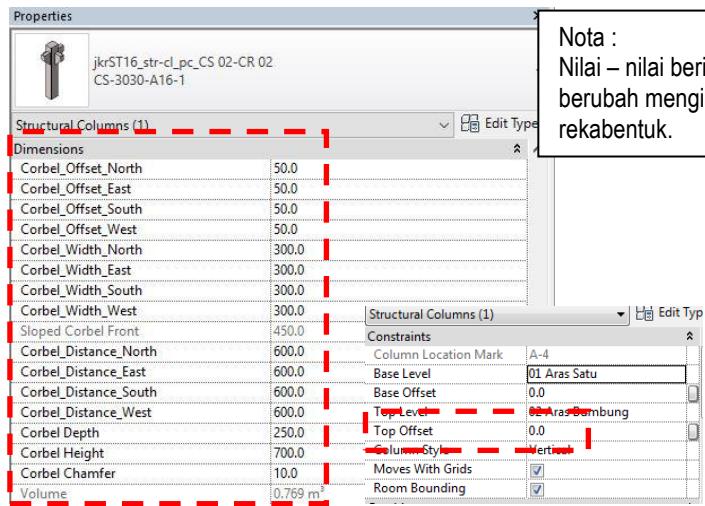
Nota :

Jika size komponen tiada di dalam senarai, ikuti langkah dibawah :

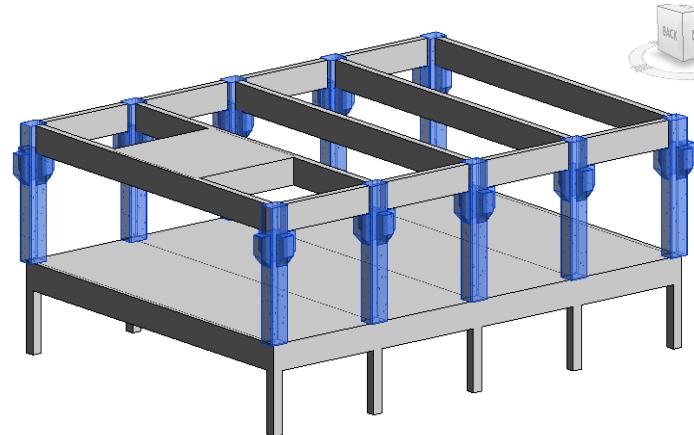
→ Di dalam **type selector**, → **Edit Type** → **Duplicate** → **Rename** nama komponen **250x250mm corbels** → **OK**



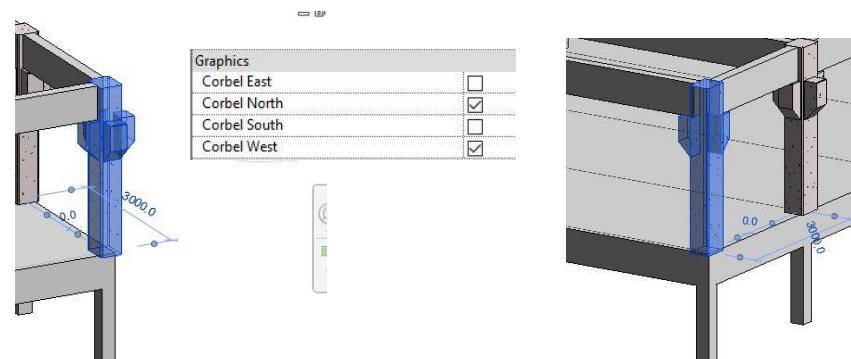
- untuk mengemaskini saiz dan jarak peletakkan corbel, pilih semua tiang corbel → dalam **properties**, masukkan nilai – nilai berikut :



**Nota :**  
Nilai – nilai berikut akan berubah mengikut keperluan rekabentuk.

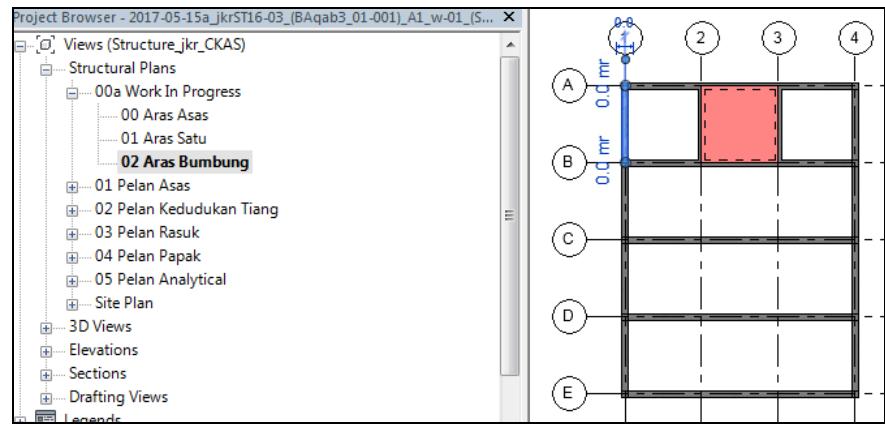


- kemaskini corbel dengan mengawal properties corbel tersebut dalam **properties – graphics** ; Tandakan corbel yang akan digunakan sahaja.

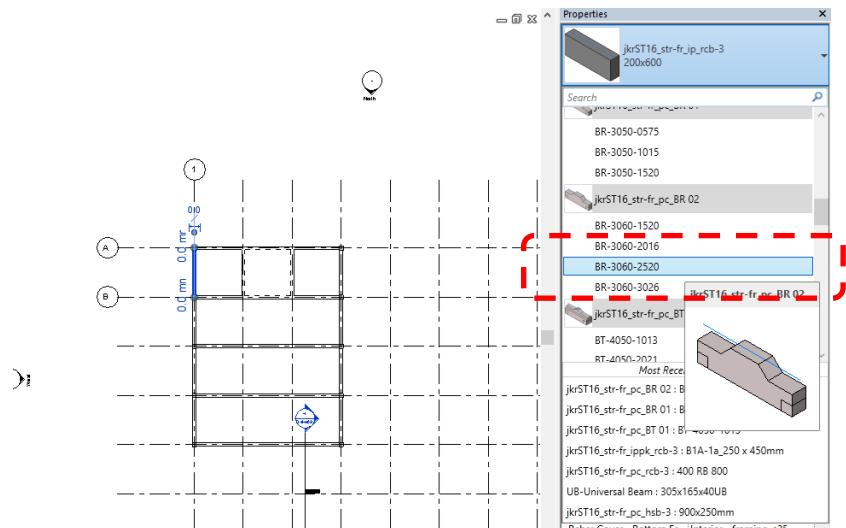


Contoh : Kemaskini Struktur Rasuk Tuang di situ kepada Rasuk Pra-Tuang

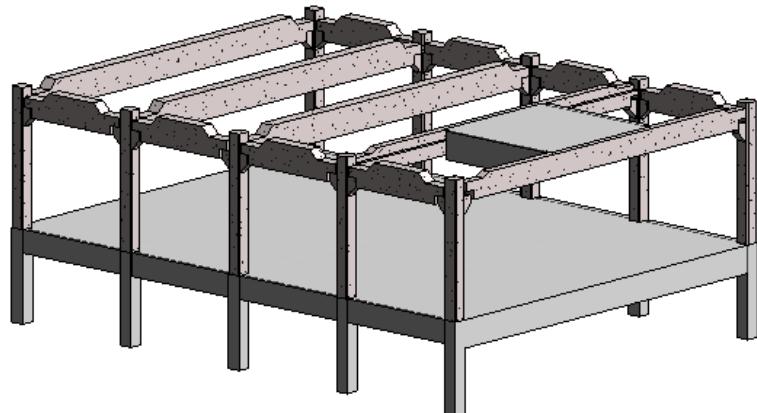
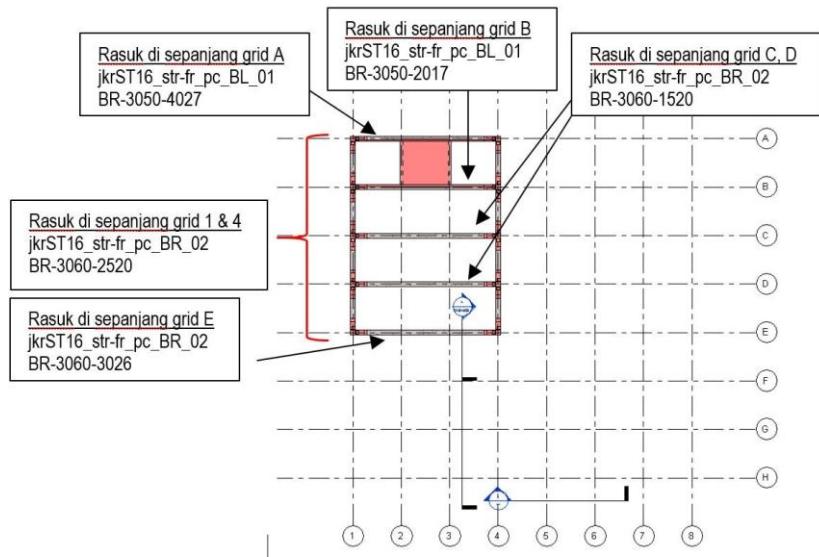
- Buka paparan **Structural Plan : 00a\_Work In Progress: 02 Aras Bumbung**, Pilih Rasuk pada Grid 1/A-B



- Di dalam properties Browser ; Klik **Type Selector** untuk menukar jenis component → Pilih rasuk Pra Tuang **jkrST16\_str\_fr\_pc\_BR\_02** ; jenis **BR-3060-2520**
- Nota: Jika tiada jenis yang dikehendaki, **Load Family** daripada fail **component family**.

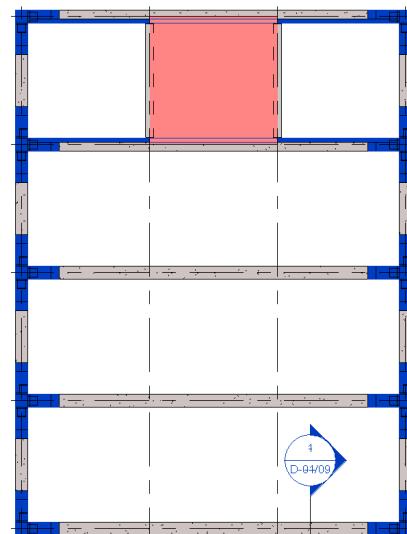
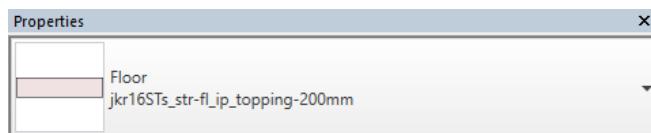
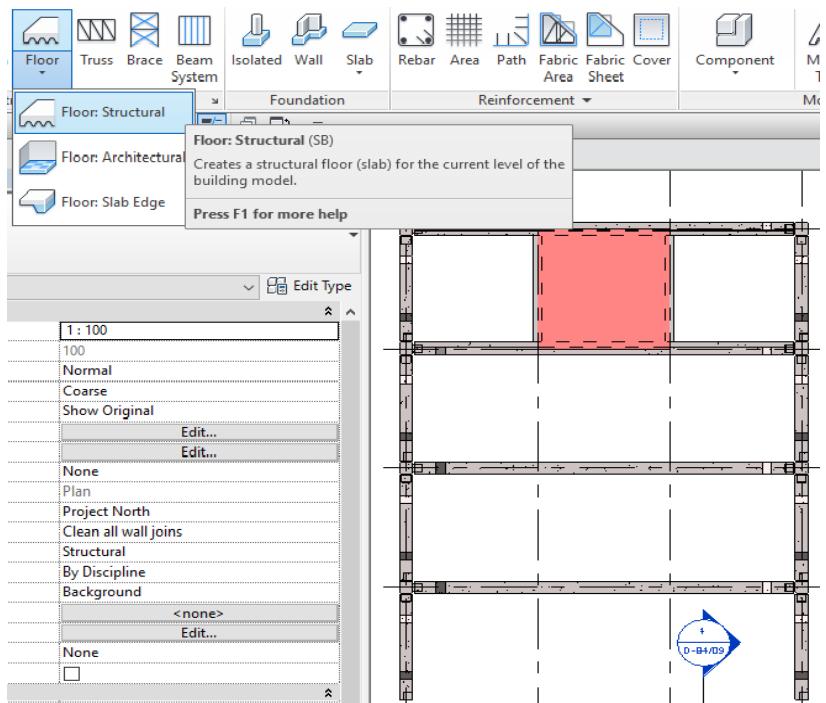


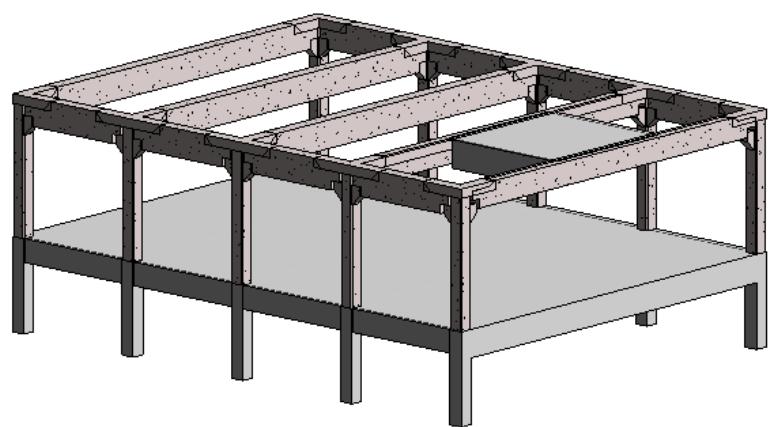
- Kemaskini rasuk Aras Bumbung selebihnya seperti berikut : iii) Dalam properties browser, tukar column jenis tiang sedia ada kepada jenis pra-tuang mengikut size yang telah direkabentuk.



### Contoh Kemaskini Topping antara Tiang dan Rasuk

- Pastikan Z-offset Value dimasukkan sebanyak -100mm
- Modelkan 'Topping' menggunakan **system family Floor**
- Aktifkan paparan **Aras Bumbung** → Dalam Menu **Structure** → **Floor** → **Structural Floor**
- Dalam **type selector**→pilih **Floor jkr16STs\_str-fr\_ip\_topping-200mm**

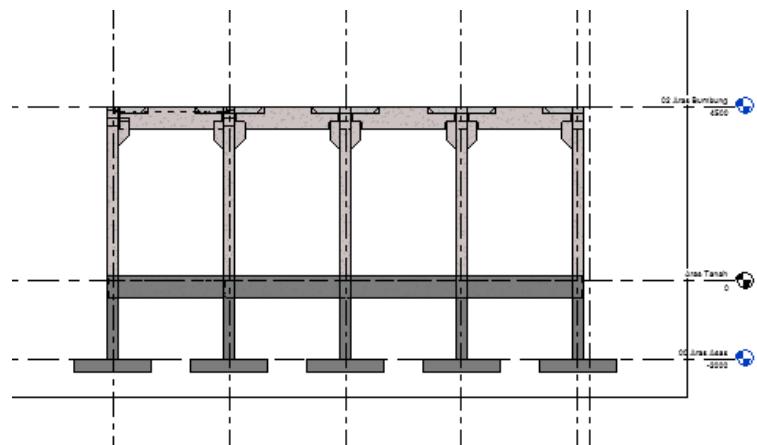


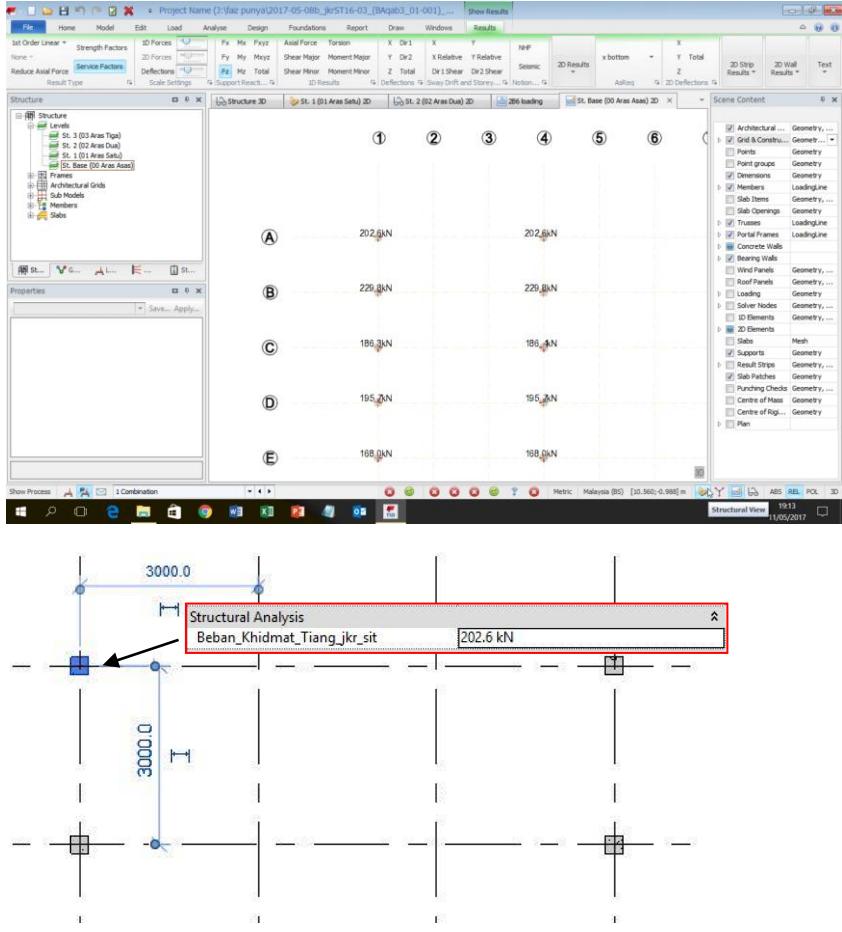


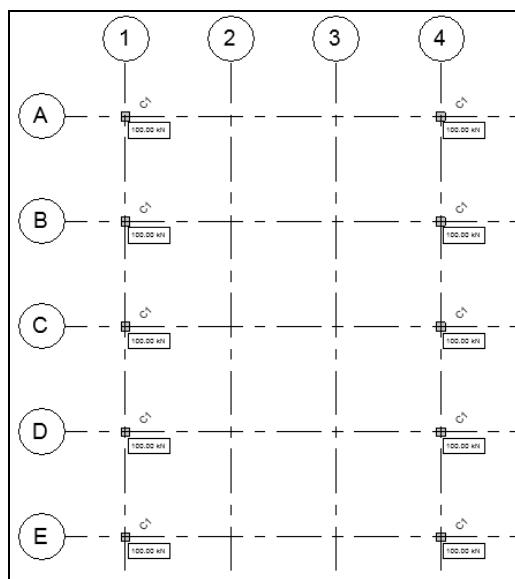
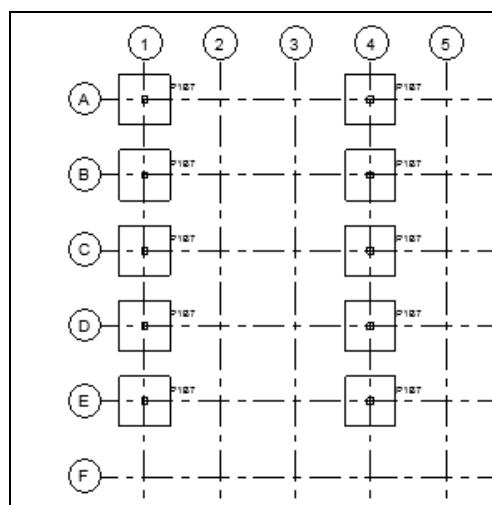
#### Contoh : Kemaskini Papak Pra Tuang

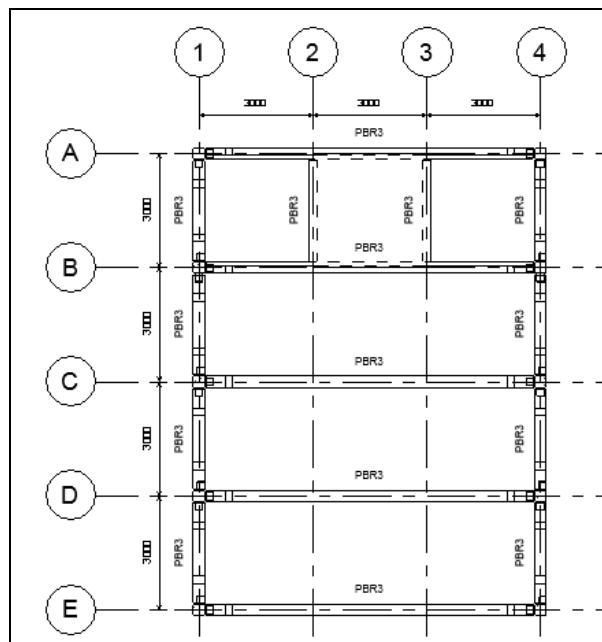
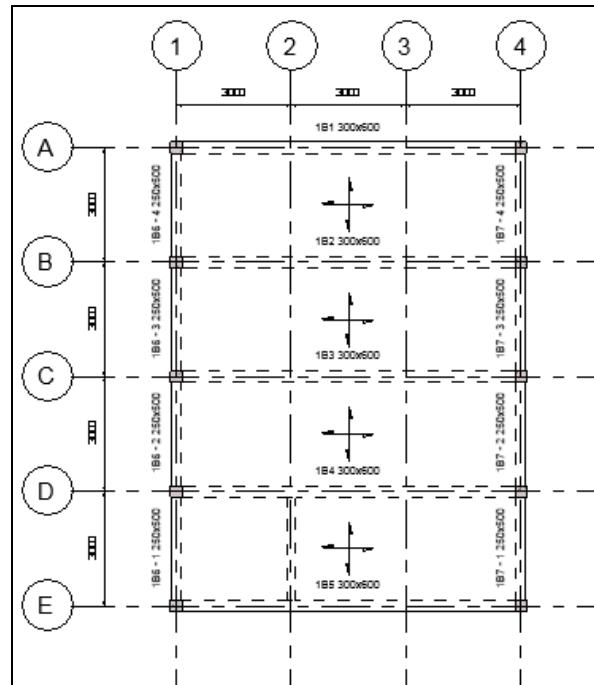
Diterangkan menggunakan contoh yang lain

#### Contoh Kemaskini Topping Lantai



		<p><b>Contoh Kemaskini Beban Khidmat Tiang</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beban Khidmat Tiang dikemaskini ke dalam komponen tiang di dalam Modul Rekabentuk Terperinci Struktur</li> </ul> 
17.0	<p><b>Kemaskini Paparan Model</b></p> <p>Proses kerja ini sama seperti penyediaan Model Rekabentuk Awalan Struktur</p>	<p>i. Semak dan kemaskini paparan (<b>Views</b>) Pelan Susunatur, Perspektif 3D dan Pandangan Tampak</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyemak dan mengemaskini paparan di atas dengan mengambil kira perkara berikut: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengemaskini <b>Gred Bahan</b> dan <b>penutup konkrit</b> (concrete cover) bagi setiap elemen struktur di dalam <b>Instance Properties</b></li> <li>- Hide elements yang tidak diperlukan bagi setiap paparan di dalam <b>Structural Plan – 01 Pelan Asas, 02 Pelan Tiang, 03 Pelan Rasuk, 04 Pelan Papak</b> dan <b>Elevations</b></li> <li>- <b>Annotate</b> Dimensi dan <b>Tagging</b> bagi setiap Structural Plan di atas.</li> <li>- <b>Annotate</b> Dimensi dan <b>Tagging (Span Direction Symbol)</b> bagi setiap <b>Structural Plan</b> di atas.</li> <li>- Mewujudkan <b>Section</b> (Jika perlu)</li> <li>- Menggunakan <b>Filter</b> (jika perlu). Sebagai contoh, membezakan Rasuk Pra-Tuang dengan pelbagai kod warna.</li> </ul> </li> </ul>

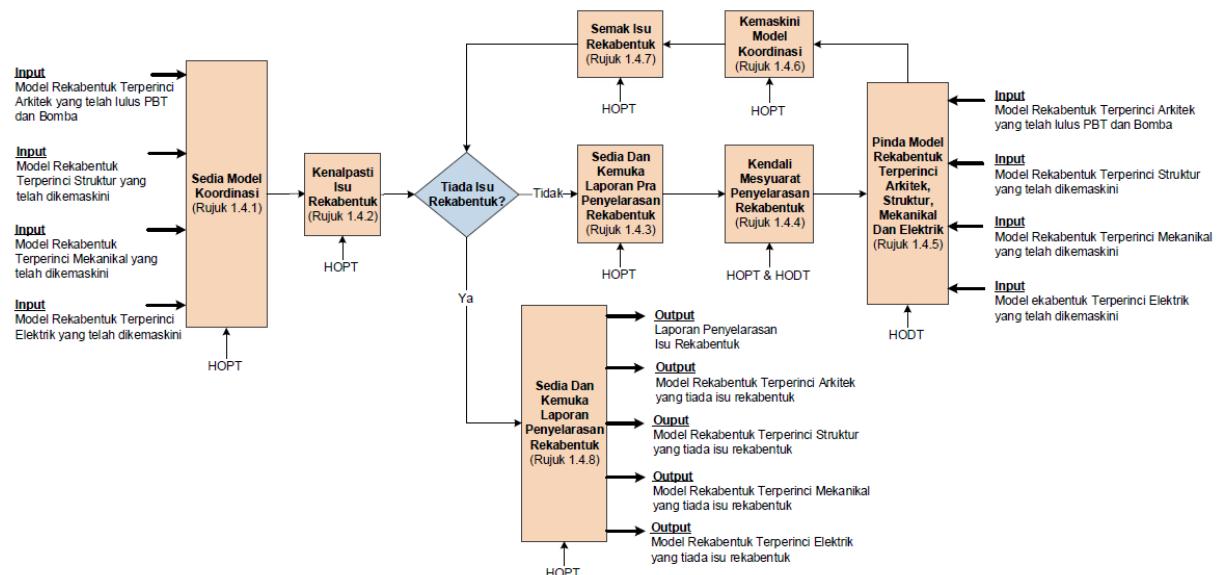




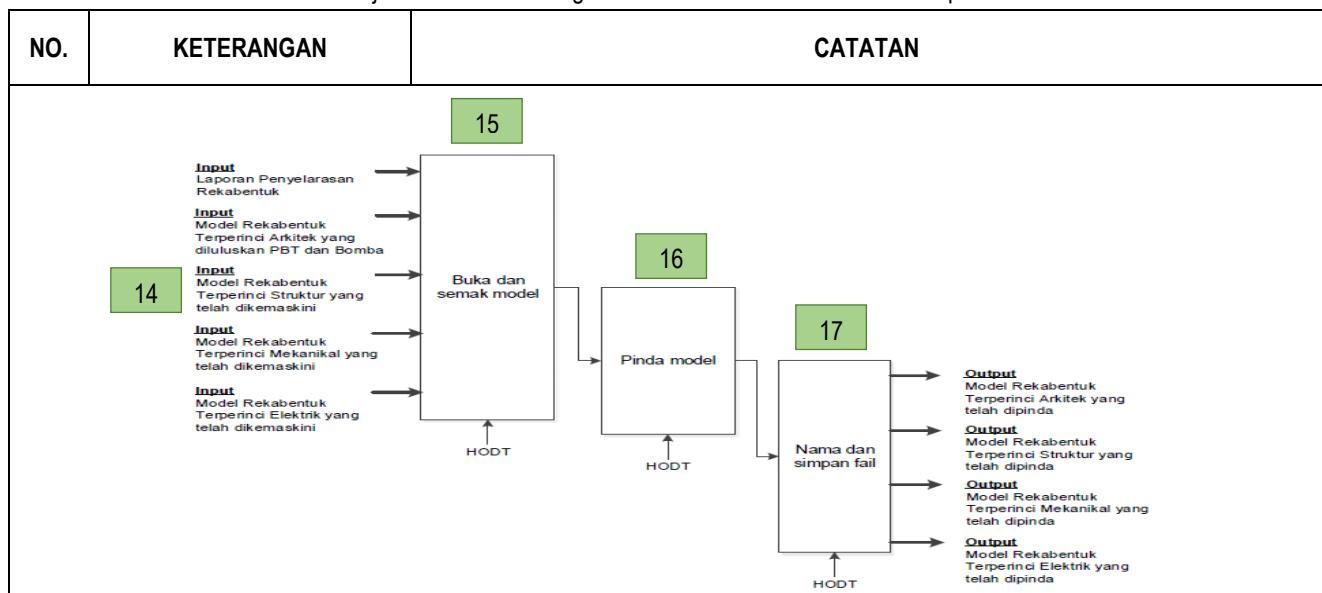
Contoh paparan yang telah dikemaskini

18.0	<u><b>Nama dan Simpan Fail</b></u>  a) Fail Model Terperinci Struktur dinamakan mengikut format konvensyen penamaan dan disimpan.	a) Namakan Fail sebagai :  <b>2019-06-28a_jkrST16-03_(BAqab3_01-001)_A1_w-01.rvt</b>  Nota : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Model Terperinci Struktur telah siap diwujudkan.</li> <li>- Model ini sedia dikemukakan kepada HOPT melalui eComs.</li> <li>- Model dieksport ke format .nwc dan diserahkan kepada HOPT untuk tujuan penyelarasan rekabentuk dan clash analysis.</li> </ul>
------	---	--

### 3.3.4 PINDA MODEL REKABENTUK TERPERINCI STRUKTUR

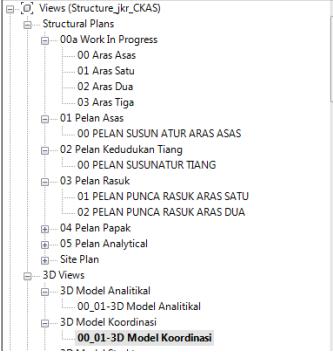
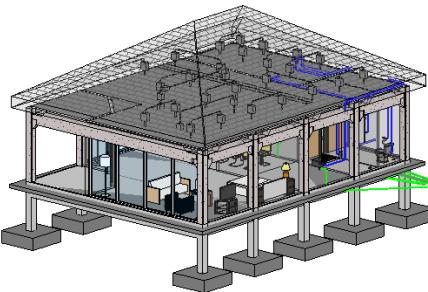
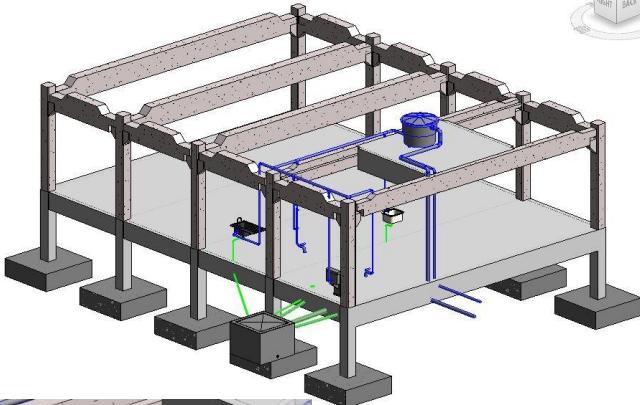
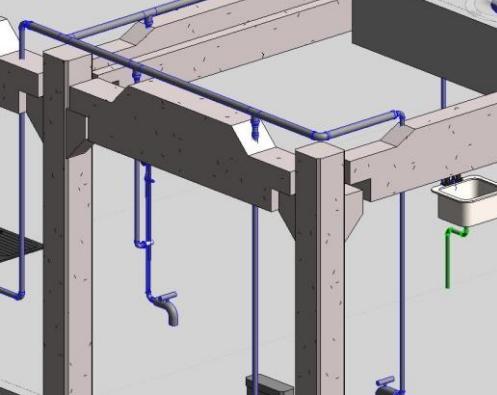


Rajah 2.1: Carta Alir bagi Aktiviti Pinda Model Rekabentuk Terperinci Struktur

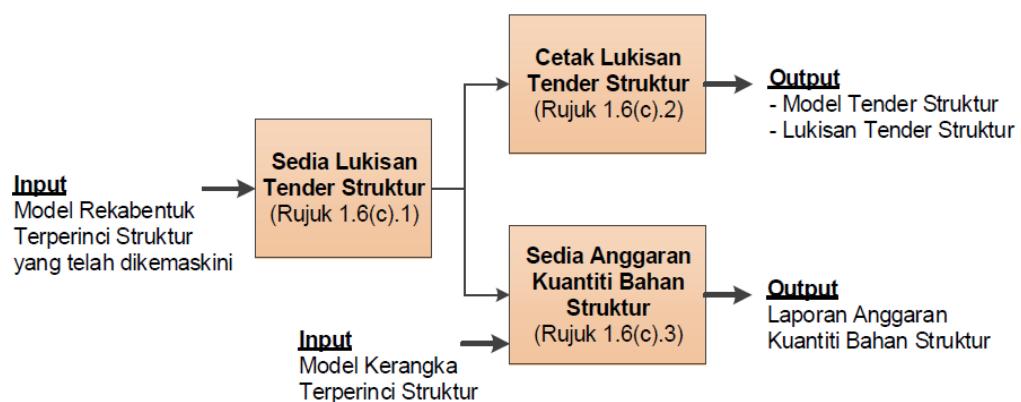


Rajah 2.2 : Carta Alir bagi Aktiviti Pinda Model Rekabentuk Terperinci Struktur

14.0	<p><b>Input</b></p> <p>a) Model Rekabentuk Terperinci Struktur yang telah dikemasini digunakan bersama untuk tujuan verifikasi rekabentuk.</p>	<p>a) Model yang telah siap dibuka bersama model arkitek, elektrikal dan mekanikal untuk tujuan pindaan rekabentuk.</p>
------	--	---

15.0	<p><b>Buka dan Semak Model</b></p> <p>a) Buka dan Semak Model Model Rekabentuk Terperinci Struktur dibuka dan disemak bersama Model Terperinci Arkitek, Elektrikal dan Mekanikal dan laporan penyelarasan rekabentuk.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Di dalam <b>Project Browser</b>, Buka Paparan 3D Koordinasi → semak perubahan yang perlu dilakukan agar tidak memberi kesan kepada rekabentuk yang telah dianalisis.</li> </ul>  
16.0	<p><b>Pinda Model .</b></p> <p>a) Model Struktur dipinda sekiranya terdapat keperluan dalam penyelarasan rekabentuk, atau keperluan daripada disiplin lain untuk melengkapkan lukisan mereka.</p>	<p>Sebagai contoh : Model Rekabentuk Terperinci Struktur digabungkan dengan Model Rekabentuk Terperinci Mekanikal</p> <p><b>Contoh :</b> pertambungan di antara komponen struktur dan mekanikal memerlukan pindaan dibuat bagi mengelakkan komponen paip tidak menembusi tiang dan rasuk struktur</p>   <div data-bbox="1140 1327 1457 1603" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>Tindakan : Perekabentuk Mekanikal perlu mengubah lokasi paip agar tiada pertembungan dengan komponen struktur</p> </div>
17.0	<p><b>Nama dan Simpan Fail</b></p> <p>a) Fail Model Kerangka Terperinci Struktur yang telah dipinda dinamakan mengikut format konvensyen penamaan dan disimpan.</p>	<p>a) Namakan Fail sebagai :</p> <p><b>2019-06-28a_jkrST16-03_(BAqab3_01-001)_A1_w-01.rvt</b></p> <p>Nota :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Model Terperinci Struktur telah siap diwujudkan.</li> <li>- Model ini sedia dikemukakan kepada HOPT melalui eComs.</li> <li>- Model dieksport ke format .nwc dan diserahkan kepada HOPT untuk tujuan penyelarasan rekabentuk dan clash analysis.</li> </ul>

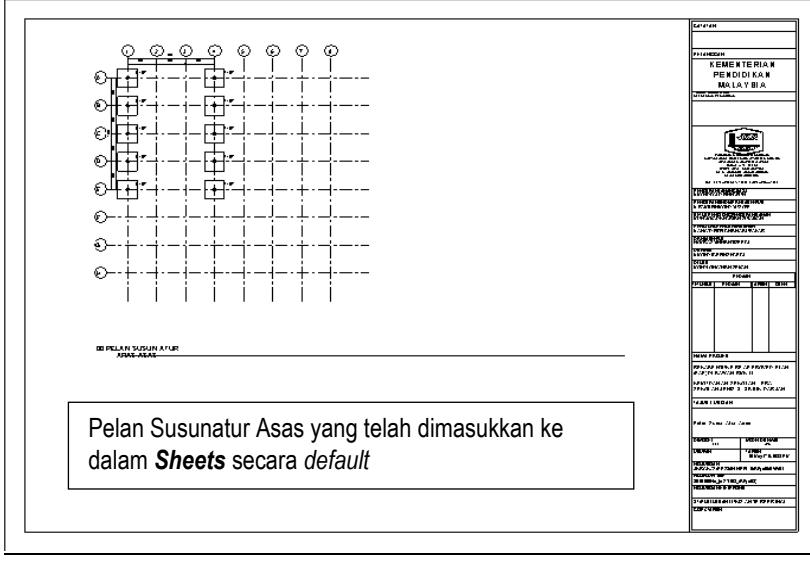
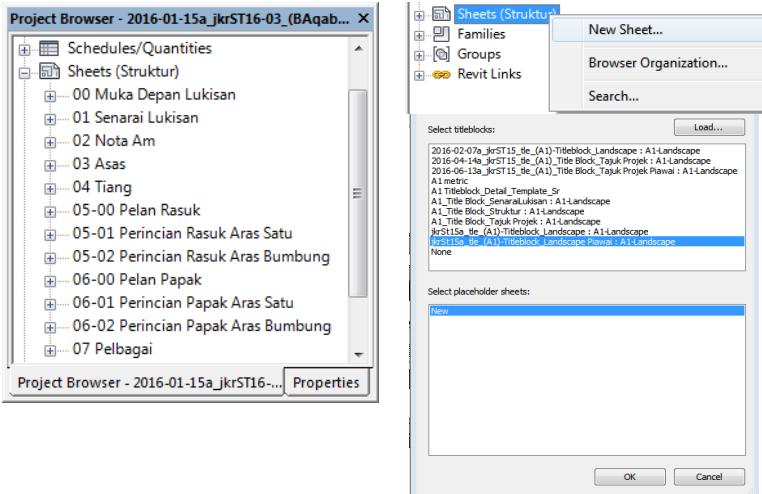
### 3.3 PENYEDIAAN LUKISAN TENDER DAN ANGGARAN KUANTITI



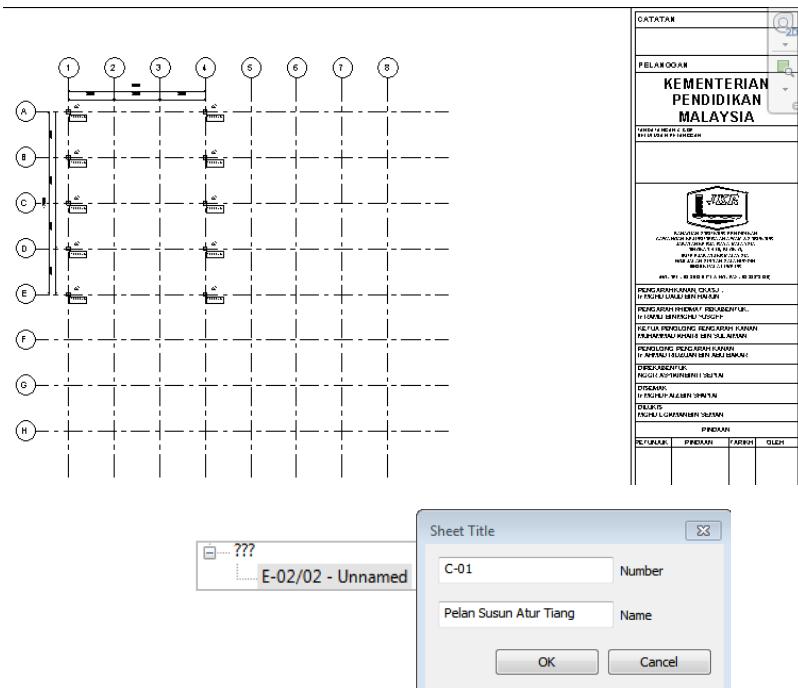
Rajah 2.2 : Carta Alir bagi Aktiviti Penyediaan Lukisan Tender dan Anggaran Kuantiti

#### 3.3.1 PENYEDIAAN LUKISAN TENDER

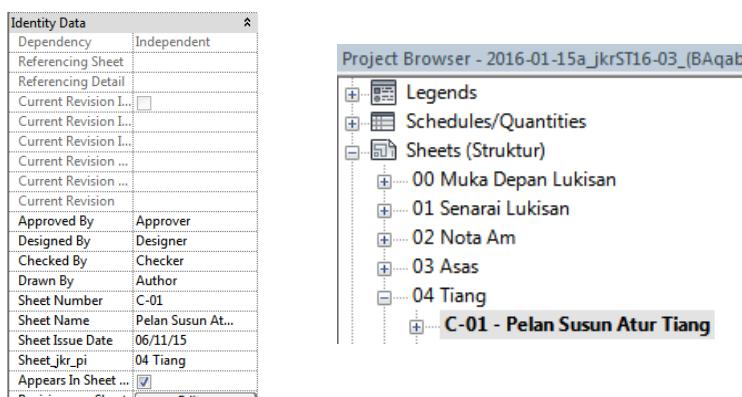
NO.	KETERANGAN	CATATAN
	<pre> graph TD     1["<b>1</b> <b>Input</b> Model Rekabentuk Terperinci Struktur yang telah dikemaskini <b>Input</b> Lukisan Terperinci Struktur"] --&gt; 2["<b>2</b> Masukkan paparan model ke dalam Sheets"]     2 --&gt; 3["<b>3</b> Jana / semak <b>Schedules</b> dan <b>Legends</b> keperluan daripada model"]     3 --&gt; 4["<b>4</b> Masukkan Lukisan Butiran Terperinci daripada lukisan CAD"]     4 --&gt; 5["<b>5</b> Tentukan nombor dan nama lukisan di dalam Sheets"]     5 --&gt; 6["<b>6</b> Susun aturan lukisan mengikut format serahan"]     6 --&gt; 7["<b>7</b> Nama dan simpan fail"]     7 --&gt; 8["<b>8</b> <b>Output</b> Model Rekabentuk Terperinci Struktur siap ditender"]     8 --&gt; 9["<b>a</b>"]     9 --&gt; 2     9 --&gt; 3     9 --&gt; 4     9 --&gt; 5     9 --&gt; 6     9 --&gt; 7   </pre>	
		<p>Sumber : Rajah 1.59 dalam Manual Proses Kerja Rekabentuk Terperinci</p>
1.0	<p><b>Input</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Model Rekabentuk Terperinci Arkitek yang telah dikemaskini perlu di “Reload” ke dalam Model Rekabentuk Terperinci Struktur bagi melihat pertembungan antara komponen kedua disiplin.</li> <li>b) Lukisan Terperinci Struktur dalam format .dwg</li> </ul>	<p>Model Rekabentuk Terperinci Arkitek yang telah dikemaskini perlu di “Reload” ke dalam Model Rekabentuk Terperinci Struktur bagi melihat pertembungan antara komponen kedua disiplin.</p>

2.0	<p><b>Masukkan Paparan Model ke dalam Sheets</b></p> <p>a) Paparan Model dimasukkan ke dalam sheets bagi semua pelan susunatur seperti berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Pelan Susunatur Asas</li> <li>ii. Pelan Susunatur Khidmat Tiang</li> <li>iii. Pelan Susunatur Tiang</li> <li>iv. Pelan Susunatur Rasuk</li> <li>v. Pelan Susunatur Tapak</li> </ul>	<p>Nota: pada peringkat ini, semua model disiplin lain perlu di'unload' agar tidak kelihatan di dalam lukisan struktur.</p> <p>i. <b>Pelan Susunatur Asas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Di dalam <b>Template Revit Struktur, Sheets</b> telahpun disediakan mengikut aturan tertentu seperti gambarajah no.1. Bagi paparan default, ianya telahpun dimasukkan ke dalam Sheets. Sebagai contoh di dalam <b>Sheets (Struktur) → 03 Asas → B-01 - Pelan Susun Atur Asas</b>.</li> </ul>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: 0;"> <p>Pelan Susunatur Asas yang telah dimasukkan ke dalam <b>Sheets</b> secara default</p> </div> <p>ii. <b>Pelan Susunatur Beban Khidmat Tiang</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dalam <b>project browser</b>; Klik Kanan pada paparan <b>Sheets (Struktur)</b> → Pilih <b>New Sheet</b></li> <li>- Dalam tetingkap <b>New Sheet</b>; Pilih <b>titleblock</b> yang diperlukan → klik <b>OK</b></li> <li>- contoh : <b>jkrST18a_tle_(A1)- Titleblock_04 Vertical : A1-Landscape</b></li> <li>- Klik sekali pada paparan <b>Structural Plans: 02 Pelan Kedudukan Tiang – 00 Pelan Susunatur Tiang</b> dan drag masuk ke ruangan drawing area dalam sheets</li> </ul> 
-----	---	---

- Dalam **Project Browser** → **Sheets (Struktur)** → cari **Sheets** yang telah dicipta di bawah ???
- **Rename** seperti berikut :
  - **Number : D-02/00**
  - **Name : Pelan Susun Atur Rasuk - Aras Bumbung**
- Klik butang **OK**

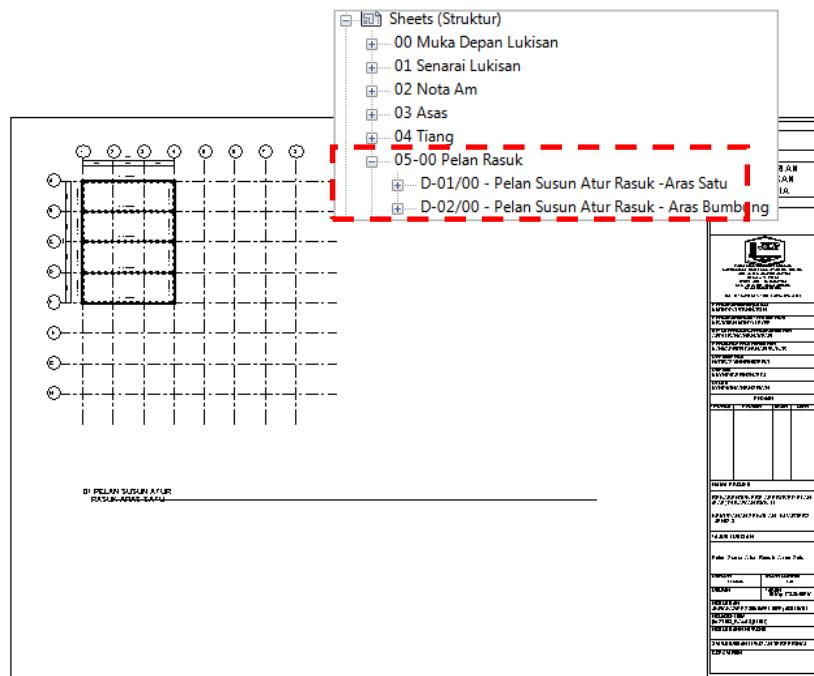


- Seterusnya di dalam **Properties** → **Identity Data** → di bawah **parameter Sheet\_jkr\_pi** → pilih **04-00 Tiang** supaya **Sheets** tersebut diletakkan di bawah **Project Browser** → **Sheets (Struktur)** → **04 Tiang**



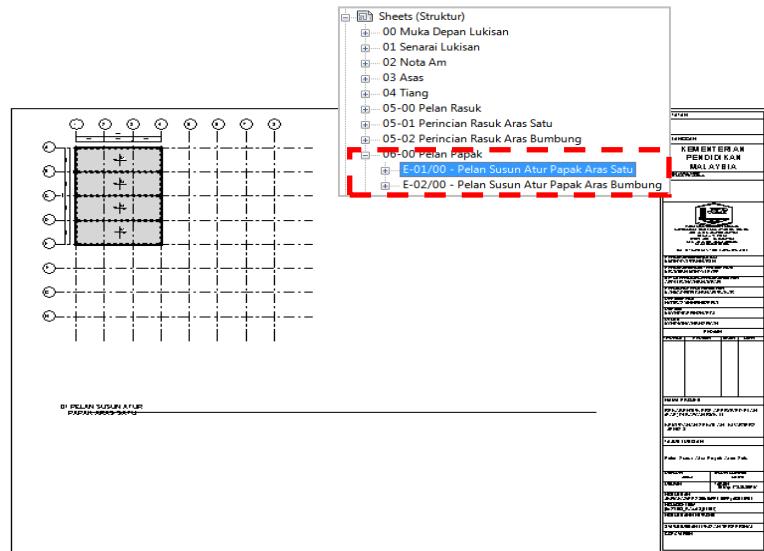
### iii. Pelan Susun Atur Rasuk

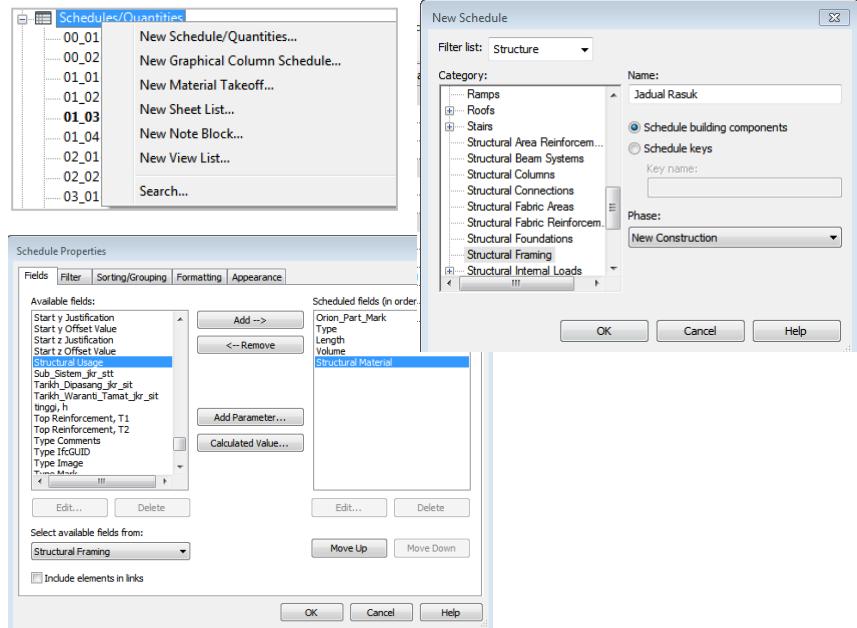
- Ulang langkah i) – vi) tersebut bagi :
  - **Sheets (Struktur)** → 05-00 Pelan Rasuk → D-01/00 - Pelan Susun Atur – Aras Satu
  - **Sheets (Struktur)** → 05-00 Pelan Rasuk → D-02/00 - Pelan Susun Atur – Aras Bumbung



### iv. Pelan Susun Atur Papak

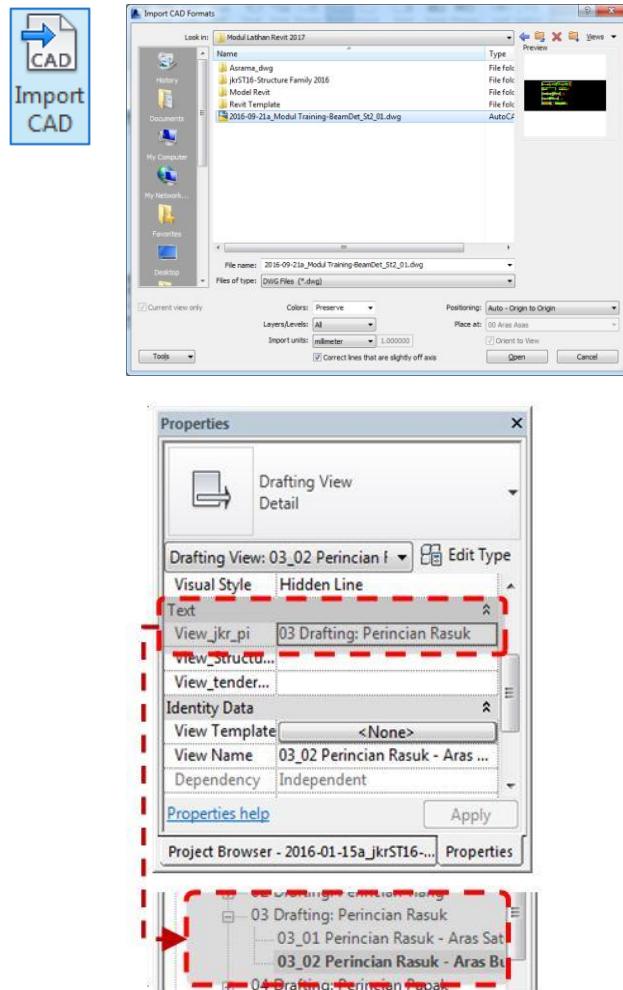
- Ulang langkah i) – vi) tersebut bagi :
  - **Sheets (Struktur)** → 06-00 Pelan Papak → E-01/00 - Pelan Susun Atur Papak Aras Satu
  - **Sheets (Struktur)** → 06-00 Pelan Rasuk → E-02/00 - Pelan Susun Atur Papak Aras Bumbung



3.0 <b>Jana dan Semak keperluan Schedules dan Legend daripada model</b>	<p>a) Jadual kuantiti (<b>schedules</b>) bahan struktur boleh dijana daripada Model Rekabentuk Terperinci Struktur.</p>	<p>Jadual Kuantiti yang akan terjana secara automatik di dalam <b>template</b> JKR adalah seperti berikut :</p>  <p><b>a) Contoh Janaan Jadual Rasuk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dalam project browser; klik pada Schedule/Quantities → Klik Kanan; pilih New Schedule/Quantities</li> <li>- Dalam tetingkap <b>New Schedule</b>; pilih <b>Filter List : Structure</b> → Pilih <b>Structural Framing</b> → Namakan jadual sebagai <b>Jadual Rasuk</b> → Klik <b>OK</b></li> <li>- Dalam <b>Schedule Properties</b>, pilih <b>fields : Orion_Part_Mark, Type, Length, Volume, Structural Material</b> → Klik OK</li> </ul> 
---	---	---



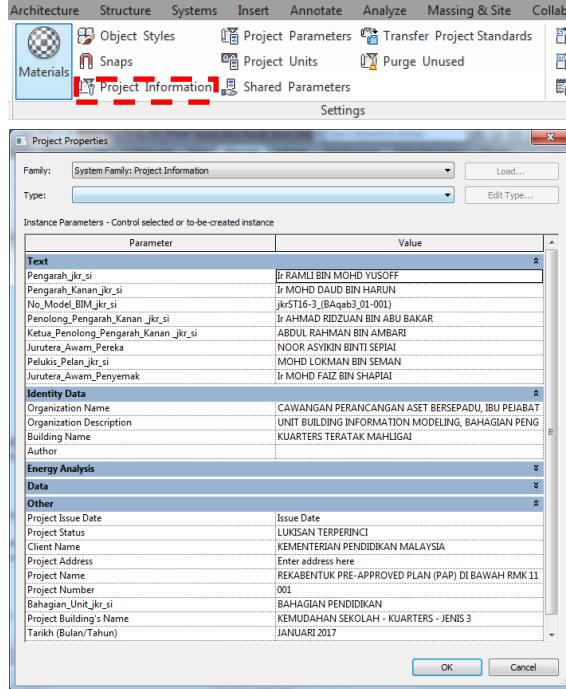
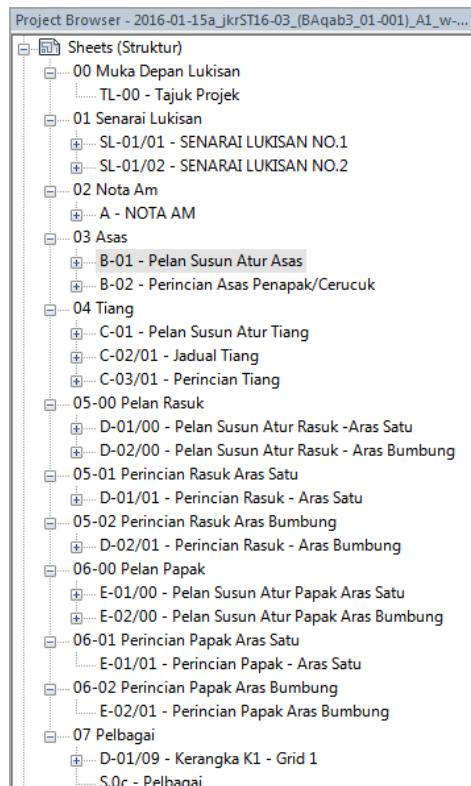
- Buka paparan di dalam **project browser** → **Views (Structure\_jkr\_CKAS)** → **Drafting View** : Perincian Rasuk --05\_02 Perisian Rasuk – Aras Bumbung
- Di dalam **properties**; → **Next** → **view\_jkr\_pi** → Pilih **03 Drafting** : Perincian Rasuk
- Pada **insert Tab** → Klik **Import CAD** di bawah panel output.
- Tetingkap **import CAD** format dipaparkan, cari fail **2016-09-21a\_Modul Training-BeamDet** dengan tetapan seperti berikut
  - **Color : Preserve**
  - **Import Unit : Miimeter**
  - **Layers/Level : All**
  - **Positioning : Origin to Origin**
- klik **OK**

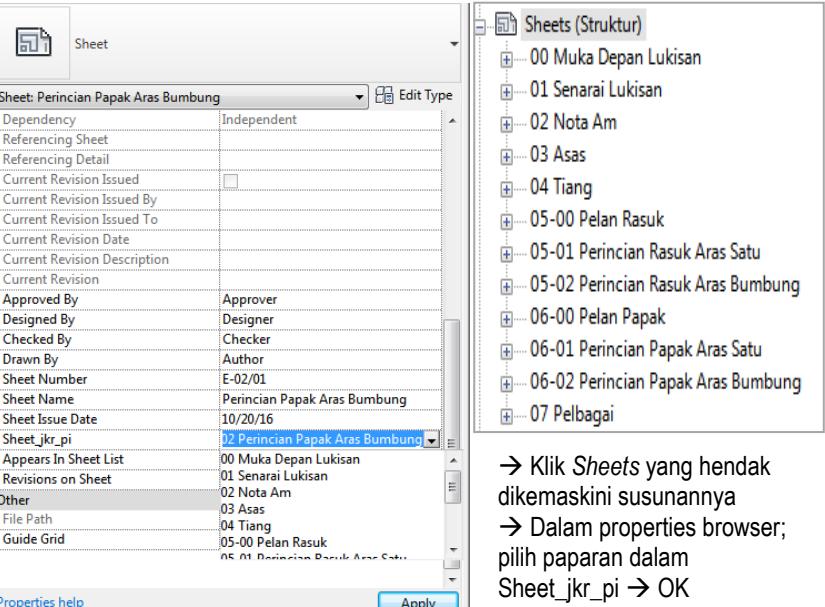


### Kemaskini Sheets

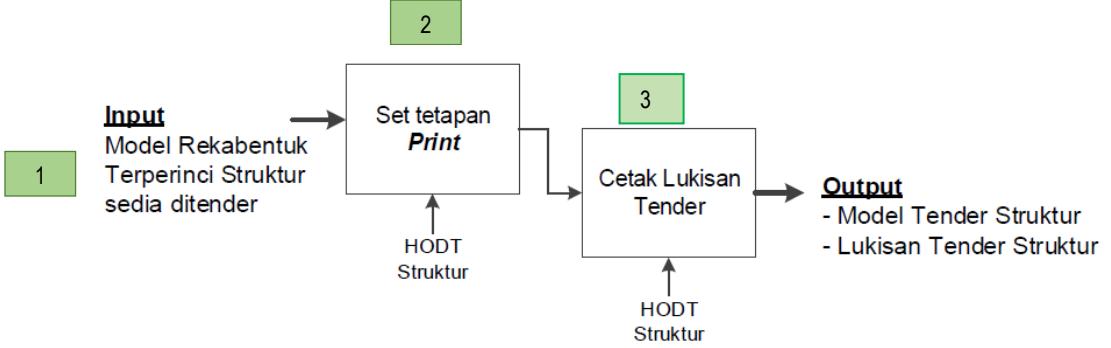
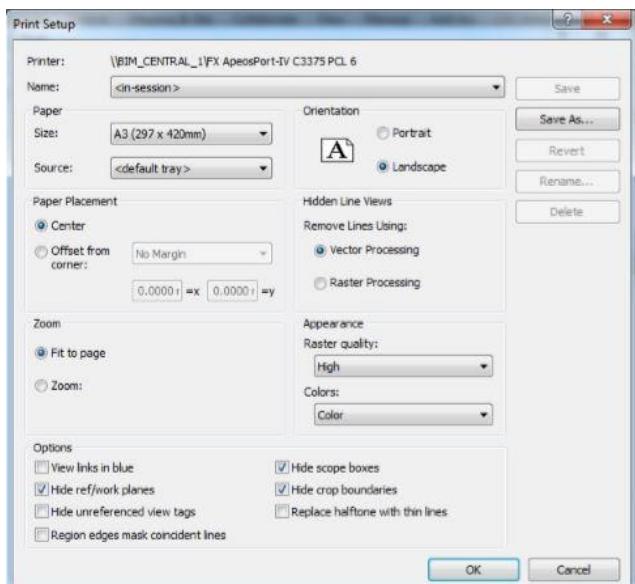
- Sebagai contoh, buka **Sheets** perincian rasuk bumbung di dalam **Sheets (Struktur)** → **05-02 Perincian Rasuk Aras Bumbung** → **D-02/00 - Perincian Rasuk - Aras Bumbung**
- Drag paparan **Drafting Views** bagi **03\_02 Perincian Rasuk – Aras Bumbung** dipaparkan di dalam **drawing area**.

		<p>The screenshot shows the Revit Project Browser with two open windows. The top window displays a structural sheet titled '03 Drafting: Perincian Rasuk'. The bottom window displays another structural sheet. A red dashed box highlights the section '03.02 Perincian Rasuk - Aras Bumbung' in the Project Browser. Below the browser, a detailed structural drawing of a floor slab is shown, featuring various structural elements like beams, columns, and reinforcement bars.</p>
		<p>Ulang langkah tersebut bagi melengkapkan semua Sheets yang berkaitan untuk menyiapkan lukisan struktur.</p> <p>The screenshot shows the Revit Project Browser with a single open window titled 'Project Browser - 2016-01-15a_jkrST16-03_(BAqab3_01-001)_A1_w...'. The tree view lists numerous structural sheets, including '00 Muka Depan Lukisan', '01 Senarai Lukisan', '02 Nota Am', '03 Asas', '04 Tiang', '05-00 Pelan Rasuk', and many detailed sheets like 'D-01/00 - Pelan Susun Atur Rasuk - Aras Satu' and 'E-01/00 - Pelan Susun Atur Papak Aras Satu'. A red dashed box highlights the section 'D-02/01 - Perincian Rasuk - Aras Bumbung' in the Project Browser.</p>

5.0	<p><b>Tentukan nombor dan nama lukisan di dalam sheets</b></p> <p>a) Informasi Projek diisi ke dalam Model untuk melengkapkan dokumentasi model.</p> <p>b) Pastikan nombor dan nama lukisan dinamakan dengan tersusun di dalam sheets</p>	<p>a) Pengisian informasi projek di dalam <b>Project Properties</b> adalah seperti berikut :      i) → Klik <b>Manage</b> dalam Menu; → klik <b>Project Information</b>; kemaskini maklumat projek di dalam tetingkap <b>project properties</b> seperti rajah di bawah:</p>  <p>b) Nombor dan nama lukisan dikemaskini dan dipastikan tersusun di dalam <b>Sheets</b>.</p>  <p>→ Klik Sheets yang hendak dikemaskini namanya      → Klik kanan; pilih <i>Rename</i> dan kemaskini <i>Number</i> dan <i>Name</i> untuk lukisan yang terlibat</p>
-----	---	--

6.0	<p><b>Susun aturan lukisan mengikut format serahan</b></p> <p>a) Penomboran dan penamaan lukisan perlu dikemaskini agar tersusun mengikut keutamaan format serahan.</p> <p>Nota : Aktiviti ini boleh dijalankan di peringkat kerja nombor 2.0</p>	<p>a) Contoh penomboran dan penamaan lukisan yang telah diset di dalam template Revit JKR adalah seperti rajah ii)</p>  <p>→ Klik Sheets yang hendak dikemaskini susunannya      → Dalam properties browser; pilih paparan dalam Sheet_jkr_pi → OK      → lakukan langkah yang sama untuk semua lukisan.</p>
7.0	<p><b>Nama dan Simpan Fail</b></p> <p>a) Fail Model Kerangka Terperinci Struktur yang telah dipinda dinamakan mengikut format konvensyen penamaan dan disimpan.</p>	<p>a) Namakan Fail sebagai :</p> <p><b>2019-06-30a_jkrST16-03_(BAqab3_01-001)_A1_w-01.rvt</b></p> <p>Nota :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Model Terperinci Struktur telah siap diwujudkan.</li> <li>- Model ini sedia dikemukakan kepada HOPT melalui eComs.</li> <li>- Model dieksport ke format .nwc dan diserahkan kepada HOPT untuk tujuan penyelarasian rekabentuk dan clash analysis.</li> </ul>
8.0	<p><b>Output</b></p> <p>Model terperinci Struktur sedia di tender disiapkan</p>	<p>Nota : - Model Terperinci Struktur Sedia Ditender disiapkan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Model Sedia dimuat naik ke eComs.</li> </ul>

### 3.3.2 CETAK LUKISAN

NO.	KETERANGAN	CATATAN
	 <p><b>Input</b> Model Rekabentuk Terperinci Struktur sedia ditender</p> <p><b>Set tetapan Print</b></p> <p><b>Cetak Lukisan Tender</b></p> <p><b>Output</b> - Model Tender Struktur - Lukisan Tender Struktur</p>	
		<p>Rajah 1.60: Carta Alir Aktiviti bagi Proses Kerja Cetak Lukisan Tender Struktur</p> <p>Rajah 2.3: Carta alir Proses Kerja bagi Aktiviti Cetak Lukisan Tender Struktur.</p>
1.0	<p><b>Input</b></p> <p>a) Model Rekabentuk Terperinci Struktur sedia ditender</p>	
2.0	<p><b>Set Tetapan Print</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tetapan Print dilaksanakan sebelum kerja – kerja mencetak lukisan dijalankan.</li> <li>Tetapan Print ditentukan dengan melaksanakan dua (2) perkara           <ul style="list-style-type: none"> <li>i) <b>Setting : Print Setup</b></li> </ul> </li> </ul> 	

Contoh bagi **print setup**

		<p><b>ii) Print Range : View / Sheet Set</b></p> <p>Contoh tetapan View/Sheet Set bagi lukisan yang akan dicetak</p>
3.0	<b>Cetak Lukisan</b>	<p>Lukisan tender Struktur dicetak melalui kaedah berikut :</p> <p>a) Dalam <b>Setting print</b>, → <b>Save As</b> 2 perkara iaitu :-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Untuk rekabentuk Awalan : tick <b>Layout</b> dan <b>Column Load</b> sahaja</li> <li>ii) Untuk fasa lain, Cetak semua <b>sheet</b>.</li> </ul> <p>Fail Model Tender dan Lukisan Tender Struktur dinamakan mengikut format konvensyen penamaan dan disimpan</p> <p>Contoh penamaan fail lukisan Tender Struktur : <b>2019-06-30a_jkr16ST-4_BEdeA1_14_x-01_Pelan Susunatur Rasuk.dwf</b></p> <p>Contoh penamaan fail Model Tender Struktur <b>2019-06-30a_jkr16ST-4_BEdeA1_14-001)_A1_w01_S.dwfx</b></p> <p>Nota : Model Tender dan Lukisan Tender telah disediakan.</p>