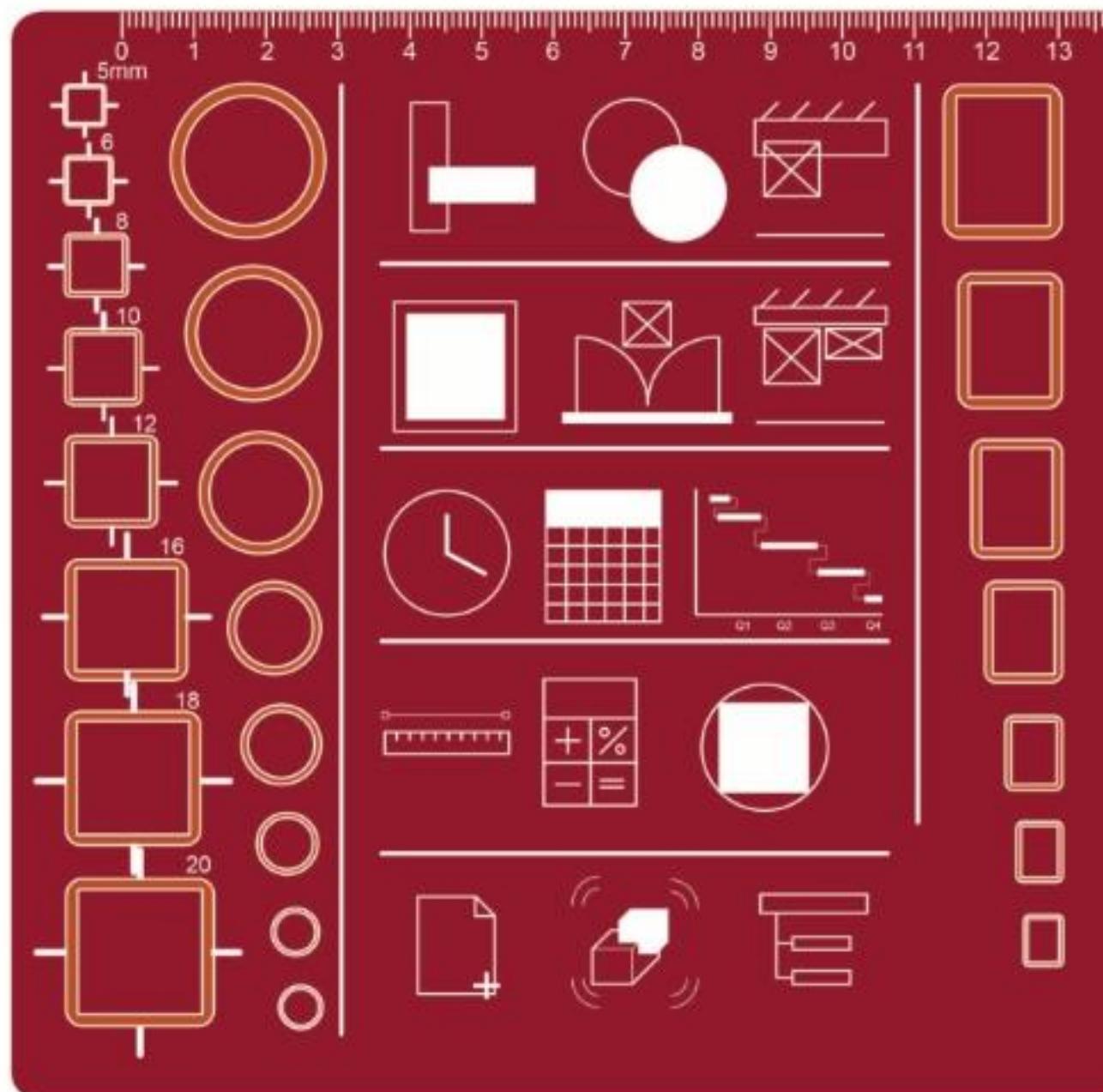


MANUAL PENGGUNAAN TEMPLAT JKR



KOORDINASI



BIM: MANUAL PENGGUNAAN TEMPLAT JKR

KOORDINASI



Unit Building Information Modelling (BIM)

Bahagian Pengurusan Projek Kompleks

Cawangan Perancangan Aset Bersepadu

Ibu Pejabat JKR Malaysia

Tingkat 20, Menara PJD

No. 50, Jalan Tun Razak

50400 KUALA LUMPUR

Edisi Pertama

Hak Cipta

Edisi Pertama

ISBN: 978-967-2284-32-1

Pengarah Kanan

Cawangan Perancangan Aset Bersepadu

Ibu Pejabat JKR Malaysia

Tingkat 28, Menara PJD

No. 50, Jalan Tun Razak

50400 Kuala Lumpur

BIM: MANUAL PENGGUNAAN TEMPLAT JKR KOORDINASI

Hak Cipta © 2020 oleh Cawangan Perancangan Aset Bersepadu, JKR Malaysia

Hak Cipta Terpelihara. Mana-mana bahagian dalam buku ini tidak boleh diterbitkan semula, disimpan dalam cara yang boleh dipergunakan lagi, atau dipindah dalam mana-mana cara, baik dengan cara elektronik, mekanikal, penggambaran semula, perakaman atau sebaliknya, tanpa izin bertulis daripada Jabatan Kerja Raya Malaysia. JKR Malaysia tidak bertanggungjawab, secara langsung atau tidak langsung, terhadap sebarang kerosakan atau kerugian yang disebabkan oleh atau dipercayai sebagai sebabnya atau dikaitkan dengan penggunaan atau pergantungan ke atas dokumen ini.

PENDAHULUAN

Dokumen **BIM: Manual Penggunaan Templat JKR Koordinasi** merupakan satu dokumen di peringkat jabatan yang dihasilkan untuk memberi panduan mengenai penggunaan Templat BIM JKR Koordinasi kepada BIM Coordinator yang terlibat dalam projek yang dilaksanakan secara BIM. Dokumen ini menerangkan pengenalan, fungsi dan penggunaan templat yang disediakan oleh Unit BIM Cawangan Perancangan Aset Bersepadu (CPAB) JKR. Dokumen ini merupakan lanjutan daripada penerangan pengenalan templat dalam dokumen Piawaian BIM JKR serta penggunaan perisian yang terkandung dalam dokumen Manual Proses Kerja BIM JKR. Dokumen ini menerangkan cara aplikasi perisian Navisworks dengan menggunakan tetapan yang telah disesuaikan mengikut amalan terbaik pelaksanaan BIM. Sebahagian keterangan penggunaan templat ini adalah sebagai panduan kepada pengguna dan ianya boleh diubahsuai mengikut kesesuaian dan keperluan semasa.

Dengan adanya BIM: Manual Penggunaan Templat JKR Koordinasi ini, diharapkan agar aliran kerja koordinasi dapat dilaksanakan dengan lebih teratur berdasarkan Manual Proses Kerja BIM JKR supaya faedah penggunaan BIM dapat dimanfaatkan sepenuhnya dalam sesbuah projek.

Dokumen ini adalah terpakai untuk semua projek JKR yang dilaksanakan secara BIM. Penambahbaikan dokumen perlu dilaksanakan secara berterusan pada masa akan datang untuk disesuaikan dengan perkembangan teknologi BIM semasa serta bagi tujuan memperluaskan faedah dan skop penggunaan BIM.

Akhir sekali, diharapkan agar dokumen ini dapat memberi kefahaman, pengetahuan dan maklumat berguna kepada semua pihak dalam merealisasikan proses kerja BIM yang lebih terancang, meningkatkan kompetensi para pegawai serta memberi nilai tambah kepada sistem penyampaian projek.

PENGHARGAAN

Cawangan Perancangan Aset Bersepadu

Pengarah Kanan Ir. Mohd Rahim bin Kawangit

Pengarah Bahagian Pengurusan Projek
Kompleks Ir. Alfred Sim Seck Puan

Unit Building Information Modeling Ts. Muhammad Khairi bin Sulaiman
Ir. Tan Lee Lian
Ir. Ts. Zul Amri Bin Abu Bakar
Mohd Lokman Bin Seman

Cawangan Kejuruteraan Awam & Struktur Ir. Ahmad Ridzuan bin Abu Bakar

Cawangan Dasar & Pengurusan Korporat Norazleen Binti Ahmad Zakri

Cawangan Jalan Noorwidhayu Binti Mohd Bakri

FORMAT TEKS

JENIS TEKS	CONTOH	KETERANGAN
<i>Normal Italic</i>	<i>Clean-up</i> <i>Drafting</i>	Perkataan Bahasa Inggeris yang tidak diterjemahkan ke Bahasa Melayu
Bold Italic	System Family Link Level	Terma perisian yang digunakan dalam dokumen ini
Bold	LAMPIRAN A	Rujukan Lampiran, Bab dan Dokumen yang terdapat di dalam dokumen ini

AKRONIM DAN SINGKATAN

AKRONIM	KETERANGAN
MPT	Manual Penggunaan Templat
BIM	<i>Building Information Modelling</i>
JKR	Jabatan Kerja Raya
AR	Arkitek
ST	Struktur
ME	Mekanikal
EL	Elektrik
HC	<i>Hard Clash</i>
SC	<i>Soft Clash</i>
T1	Tahap 1
T2	Tahap 2

ISI KANDUNGAN

1 PENGENALAN DOKUMEN.....	1
2 KONSEP PENGGUNAAN TEMPLAT BIM JKR KOORDINASI.....	1
3 PEMBAHAGIAN TEMPLAT BIM JKR KOORDINASI	3
4 TEMPLAT <i>WORKSPACE</i>	4
4.1 Pengenalan <i>Workspace</i>	4
4.2 Fungsi Templat <i>Workspace</i>	4
4.2.1 Templat <i>Workspace Design Review</i>	4
4.2.2 Templat <i>Workspace Clash Analysis</i>	10
4.2.3 Templat <i>Workspace Simulasi Pembinaan</i>	13
4.3 Penggunaan Templat <i>Workspace</i>	16
4.3.1 Mengimport Templat <i>Workspace</i>	16
5 TEMPLAT <i>SEARCH SETS</i>	18
5.1 Pengenalan <i>Search Sets</i>	18
5.2 Fungsi Templat <i>Search Set</i>	18
5.2.1 Templat <i>Search Sets</i> Disiplin Arkitek.....	18
5.2.2 Templat <i>Search Sets</i> Disiplin Struktur	19
5.2.3 Templat <i>Search Sets</i> Disiplin Mekanikal	20
5.2.4 Templat <i>Search Sets</i> Disiplin Elektrik.....	20
5.3 Penggunaan Templat <i>Search Sets</i>	21
5.3.1 Mengimport Templat <i>Search Sets</i>	21
5.3.2 Mengemaskini Templat <i>Search Sets</i>	25
5.3.3 Menambah <i>Search Sets</i> baru	27
5.3.4 Memadam <i>Search Sets</i> sedia ada dalam templat	30
6 TEMPLAT <i>CLASH TESTS</i>	31
6.1 Pengenalan <i>Clash Test</i>	31
6.2 Fungsi Templat <i>Clash Test</i>	31
6.2.1 Templat <i>Clash Test</i> Disiplin Arkitek dengan Struktur.....	33
6.2.2 Templat <i>Clash Test</i> Disiplin Arkitek dengan Mekanikal	34
6.2.3 Templat <i>Clash Test</i> Disiplin Arkitek dengan Elektrik	35
6.2.4 Templat <i>Clash Test</i> Disiplin Struktur dengan Mekanikal	36

6.2.5 Templat <i>Clash Test</i> Disiplin Struktur dengan Elektrik.....	37
6.2.6 Templat <i>Clash Test</i> Disiplin Mekanikal dengan Elektrik	38
6.3 Penggunaan Templat <i>Clash Test</i>	39
6.3.1 Mengimport Templat <i>Clash Test</i>	39
6.3.2 Mengemaskini Templat <i>Clash Test</i> untuk Analisis <i>Hard Clash</i>	43
6.3.3 Menambah <i>Clash Test</i> baru	46
6.3.4 Memadam <i>Clash Test</i> Sedia Ada dalam Templat	47
6.3.5 Menggunakan Templat untuk Analisis <i>Soft Clash</i>	48

SENARAI RAJAH

Rajah 1: Carta alir umum konsep penggunaan Templat BIM JKR Koordinasi	2
Rajah 2: <i>User Interface</i> Perisian Navisworks Manage.....	3
Rajah 3: <i>Interface</i> bagi Templat Workspace Design Review	5
Rajah 4: <i>Interface</i> bagi Templat Workspace Clash Analysis	11
Rajah 5: <i>Interface</i> bagi Templat Workspace Simulasi Pembinaan	14
Rajah 6: <i>Interface</i> bagi Contoh Templat Search Sets Disiplin Arkitek	19
Rajah 7: <i>Interface</i> bagi Contoh Templat Search Sets Disiplin Struktur.....	19
Rajah 8: <i>Interface</i> bagi Contoh Templat Search Sets Disiplin Mekanikal	20
Rajah 9: <i>Interface</i> bagi Contoh Templat Search Sets Disiplin Elektrik	20
Rajah 10: Contoh Tetapan dalam Templat Clash Test Disiplin Arkitek dengan Struktur	31
Rajah 11: Contoh Search Sets bagi Disiplin Arkitek dan Struktur yang terdapat dalam Templat Clash Test Disiplin Arkitek dengan Struktur.....	32
Rajah 12: <i>Interface</i> bagi Contoh Templat Clash Test Disiplin Arkitek dengan Struktur	33
Rajah 13: <i>Interface</i> bagi Contoh Templat Clash Test Disiplin Arkitek dengan Mekanikal	34
Rajah 14: <i>Interface</i> bagi Contoh Templat Clash Test Disiplin Arkitek dengan Elektrik	35
Rajah 15: <i>Interface</i> bagi Contoh Templat Clash Test Disiplin Struktur dengan Mekanikal	36
Rajah 16: <i>Interface</i> bagi Contoh Templat Clash Test Disiplin Struktur dengan Elektrik	37
Rajah 17: <i>Interface</i> bagi Contoh Templat Clash Test Disiplin Mekanikal dengan Elektrik.....	38

MANUAL PENGGUNAAN TEMPLAT BIM JKR KOORDINASI

1 PENGENALAN DOKUMEN

Dokumen Manual Penggunaan Templat (MPT) ***Building Information Modelling (BIM)*** Jabatan Kerja Raya (JKR) Koordinasi ini merupakan satu dokumen rujukan di peringkat jabatan. Penyediaan dokumen ini adalah berasaskan perisian Autodesk Navisworks Manage yang merupakan platform koordinasi BIM di JKR.

Dokumen ini merupakan lanjutan daripada penerangan aliran kerja yang terkandung dalam dokumen Manual Proses Kerja BIM JKR Fasa Rekabentuk Awalan dan Manual Proses Kerja BIM JKR Fasa Rekabentuk Terperinci.

Dengan adanya Manual Penggunaan Templat dalam dokumen ini, diharapkan agar BIM *deliverables* sesebuah projek dapat dihasilkan mengikut kualiti dan standard jabatan.

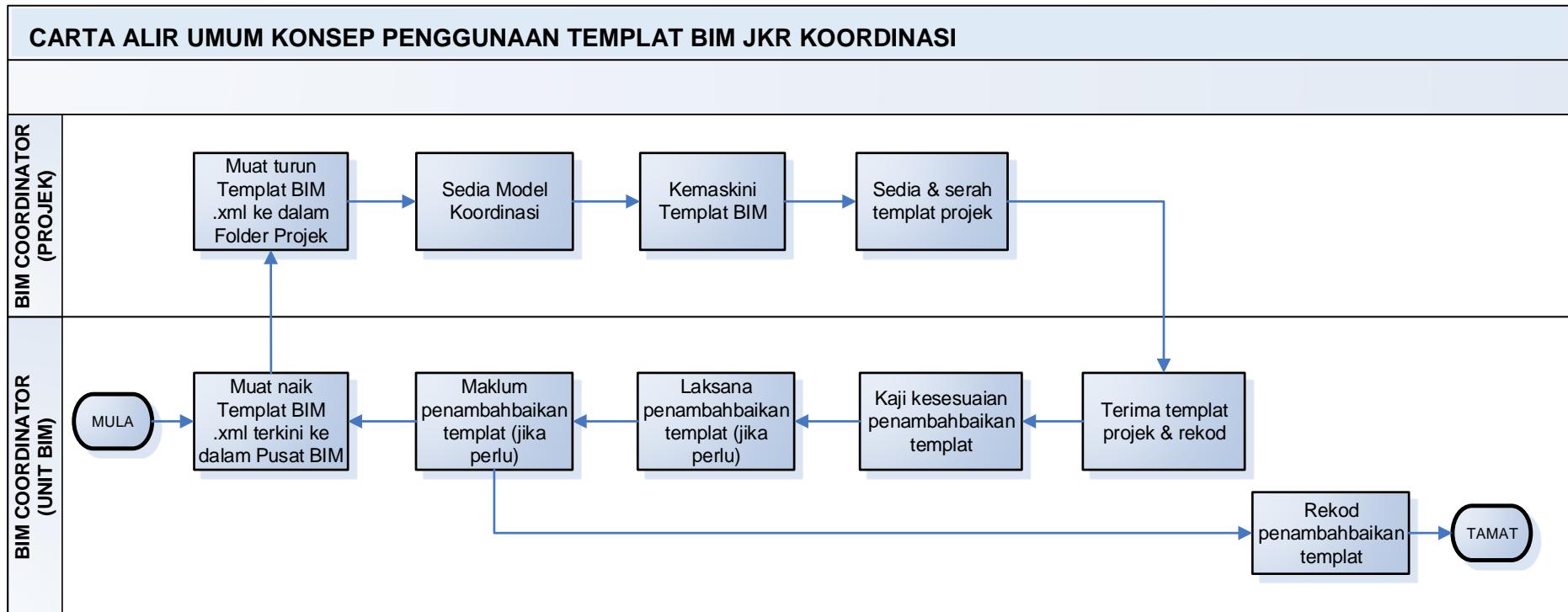
Dokumen ini adalah terpakai untuk semua projek yang dilaksanakan secara BIM. Penambahbaikan dokumen perlu dilaksanakan secara berterusan pada masa akan datang untuk disesuaikan dengan versi terkini perisian berkaitan.

2 KONSEP PENGGUNAAN TEMPLAT BIM JKR KOORDINASI

Templat BIM JKR Koordinasi telah disediakan dengan tetapan-tetapan dan bahagian-bahagian umum yang sering digunakan dalam aliran kerja koordinasi.

Pihak yang bertindak sebagai *BIM Coordinator* akan menjalankan Penyelarasaran Rekabentuk dan Simulasi Pembinaan dengan menggunakan templat ini.

Umum mengetahui bahawa setiap projek adalah unik. Templat BIM JKR Koordinasi yang telah dibangunkan ini adalah berdasarkan projek perintis BIM JKR. Oleh yang demikian, mungkin akan terdapat bahagian-bahagian dalam Templat BIM JKR Koordinasi yang boleh dibuat pindaan dan pengemaskinian bergantung kepada projek.



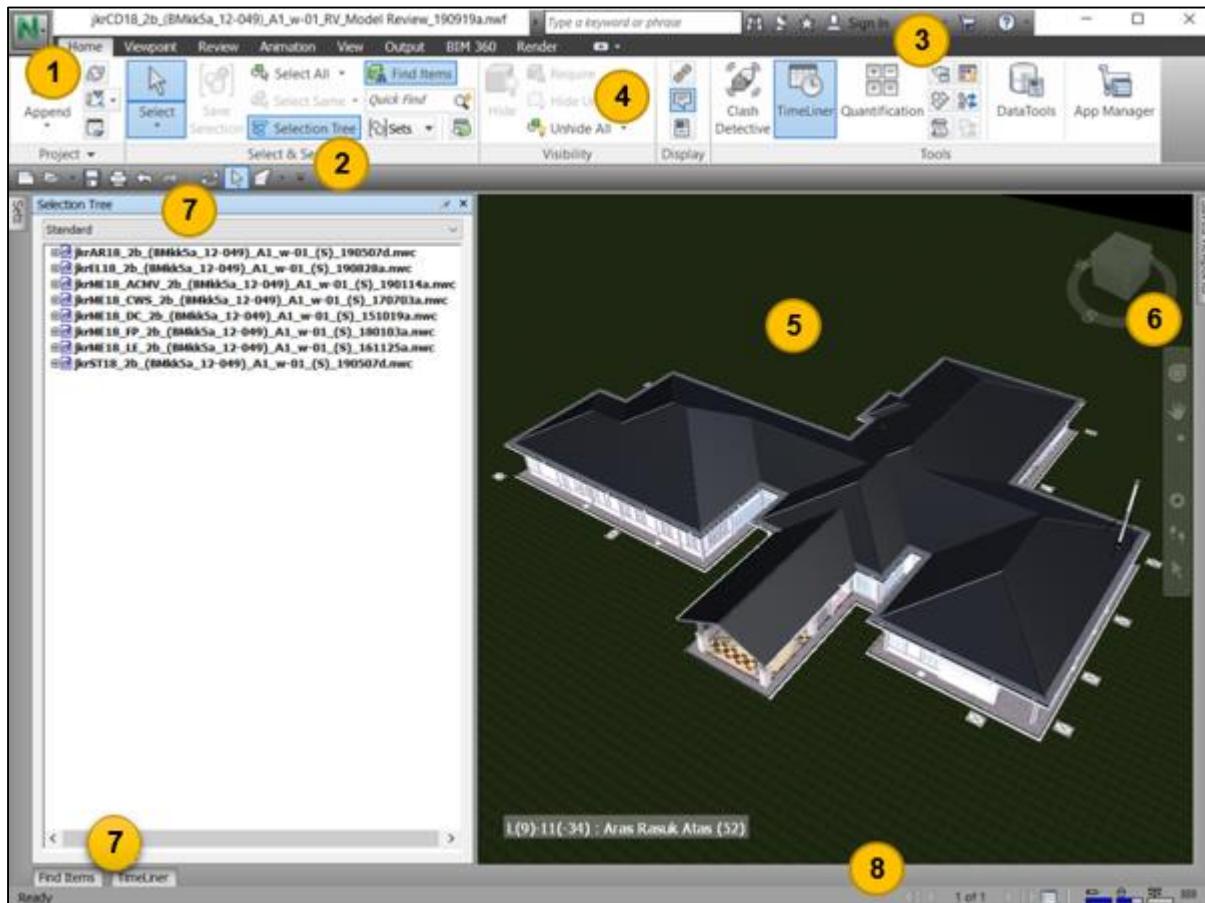
Rajah 1: Carta alir umum konsep penggunaan Templat BIM JKR Koordinasi

3 PEMBAHAGIAN TEMPLAT BIM JKR KOORDINASI

Templat BIM JKR Koordinasi mengandungi templat-templat seperti berikut:

- i. Templat **Workspace**
- ii. Templat **Search Sets**
- iii. Templat **Clash Tests**

Fungsi dan cara penggunaan templat-templat ini akan diterangkan dalam bab seterusnya.



Rajah 2: *User Interface* Perisian Navisworks Manage

Rajah 2 menunjukkan *user interface* perisian Autodesk Navisworks Manage dan penerangannya adalah seperti di bawah:

No.	Penerangan	No.	Penerangan
1	Application Button and Menu	5	Scene View
2	Quick Access Toolbar	6	Navigation Tools
3	InfoCentre	7	Dockable Windows
4	Ribbon	8	Status Bar

4 TEMPLAT WORKSPACE

4.1 Pengenalan *Workspace*

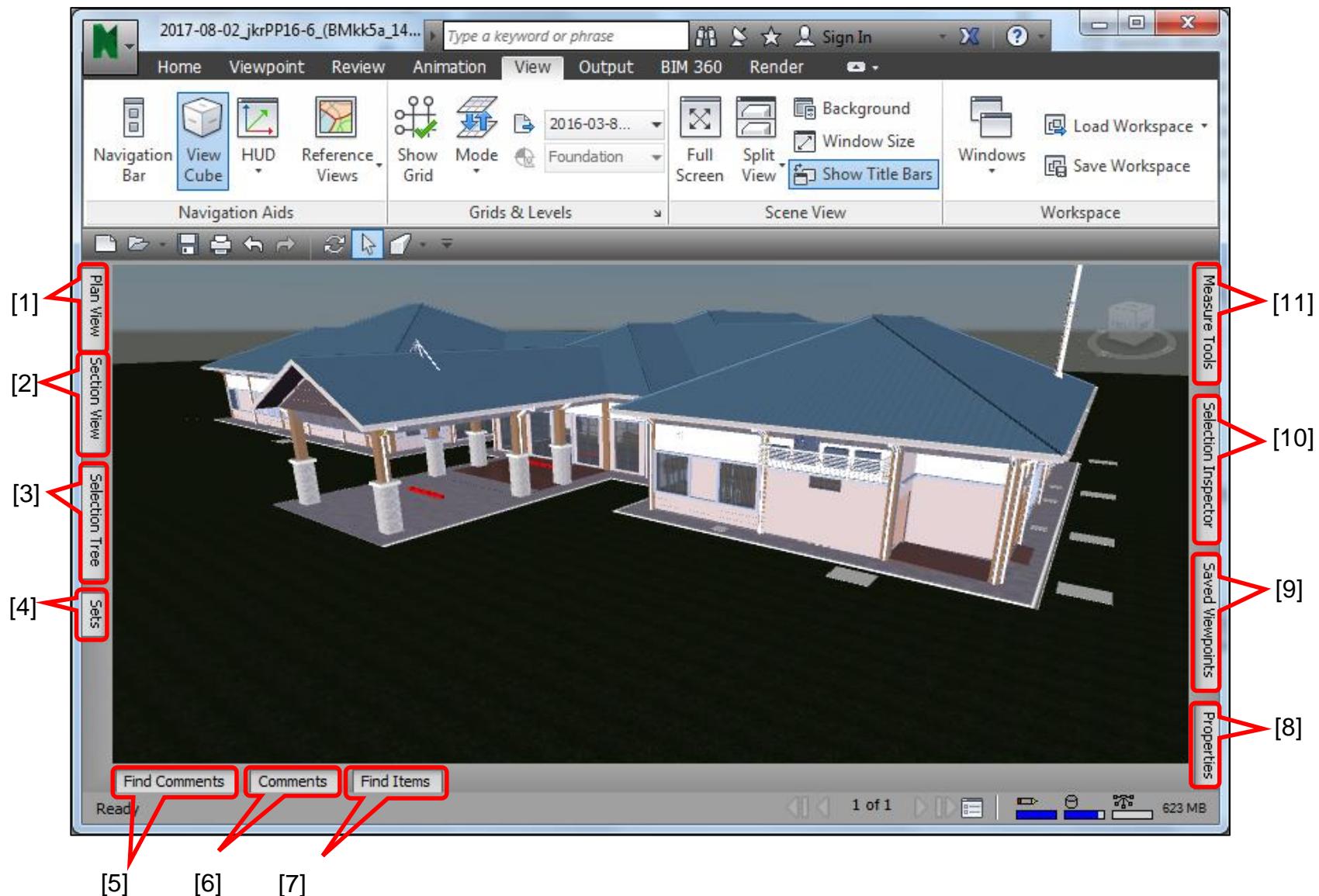
Workspace merupakan ruang kerja yang mempunyai **Dockable Window** tertentu sama ada di sebelah kanan, kiri atau bawah **Scene View**. Ia boleh diubahsuai dan disimpan sebagai Templat **Workspace** berdasarkan beberapa aliran kerja semasa koordinasi.

4.2 Fungsi Templat *Workspace*

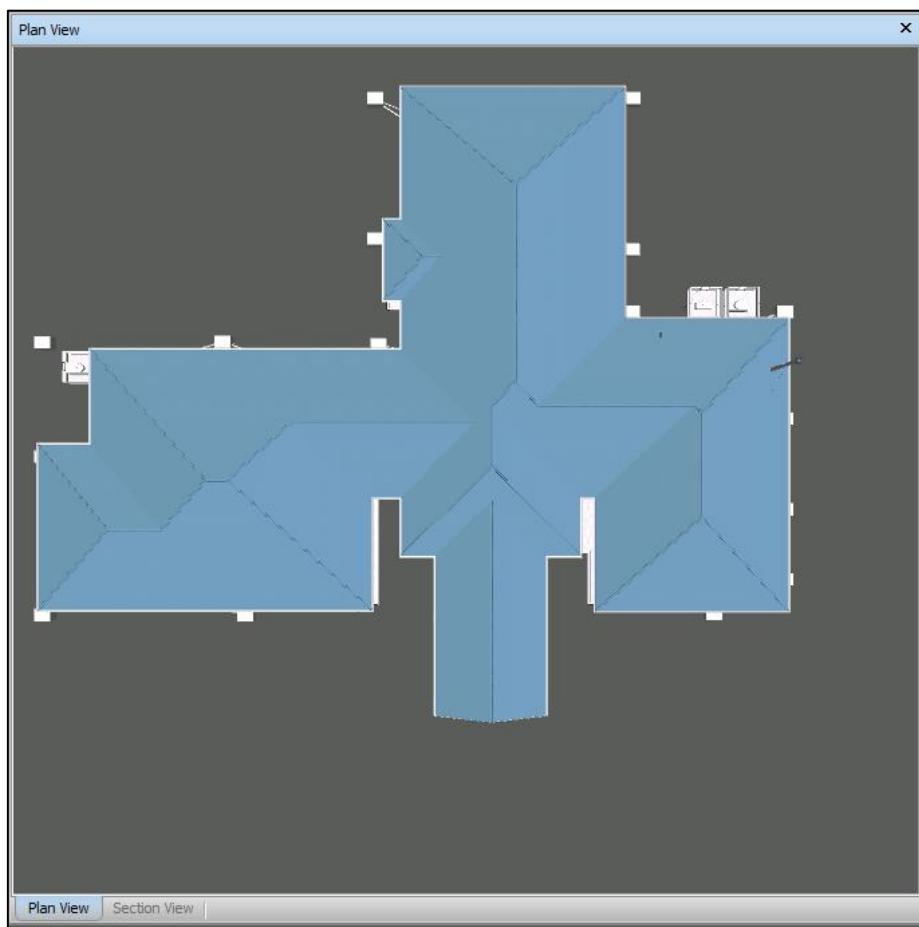
Secara amnya Templat **Workspace** berfungsi sebagai pemudahcara bagi pengguna untuk melaksanakan koordinasi kerana ia cuma memaparkan **Dockable Window** yang penting bagi aliran kerja yang terlibat semasa koordinasi seperti *Design Review*, *Clash Analysis* dan Simulasi Pembinaan.

4.2.1 Templat *Workspace Design Review*

Templat ini digunakan untuk aliran kerja *Design Review* bagi mengenalpasti isu rekabentuk. *Interface* bagi Templat **Workspace Design Review** adalah seperti ditunjukkan dalam Rajah 3.

Rajah 3: Interface bagi Templat **Workspace Design Review**

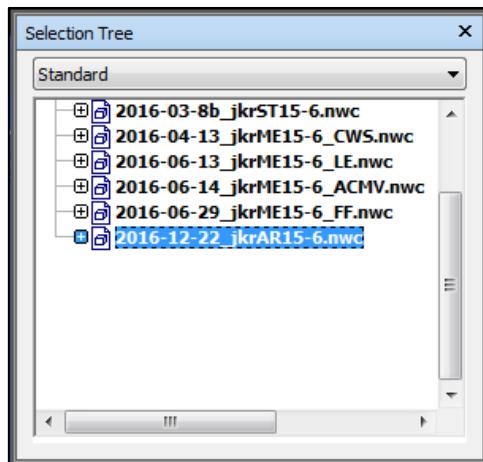
No [1]: **Dockable Window Plan View** menunjukkan pandangan pelan model



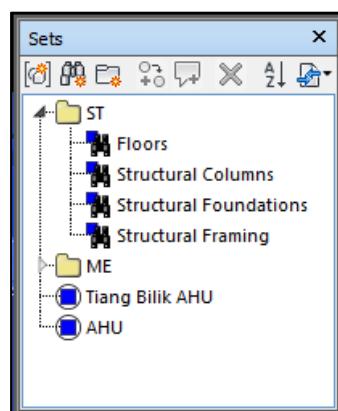
No [2]: **Dockable Window Section View** menunjukkan keratan rentas model



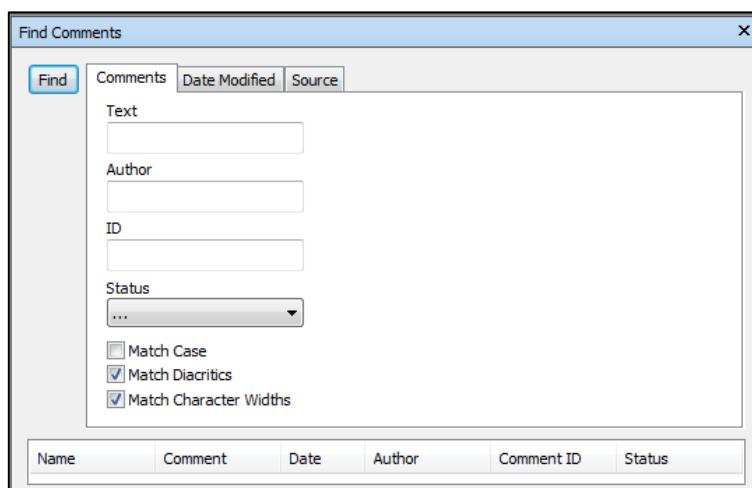
No [3]: **Dockable Window Selection Tree** menunjukkan senarai fail model yang telah dimasukkan ke dalam model Navisworks



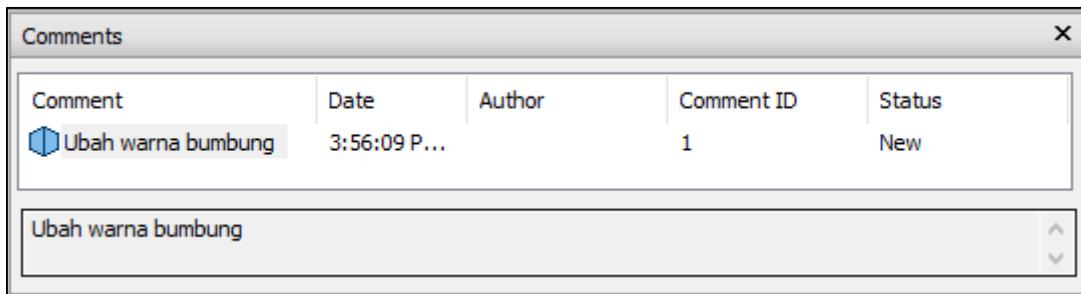
No [4]: **Dockable Window Sets** menunjukkan senarai **selection sets** dan **search sets** yang telah disediakan



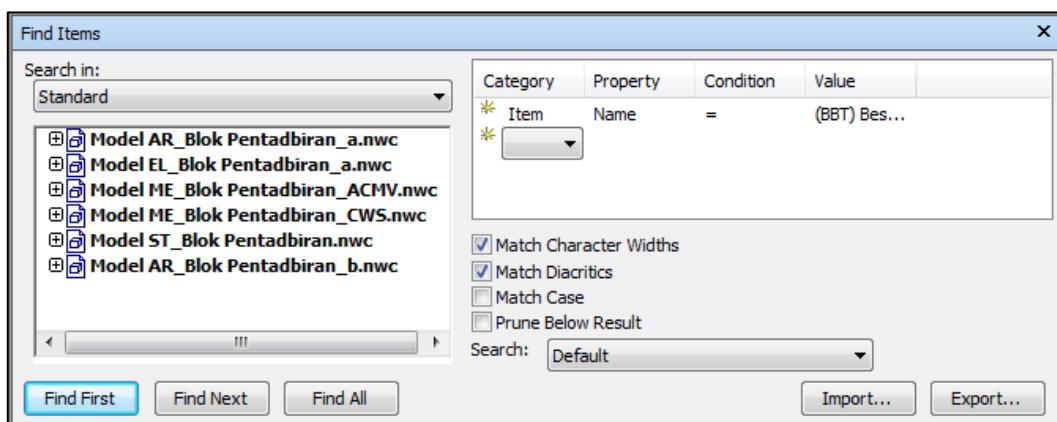
No [5]: **Dockable Window Find Comments** memudahkan pencarian komen yang telah dibuat



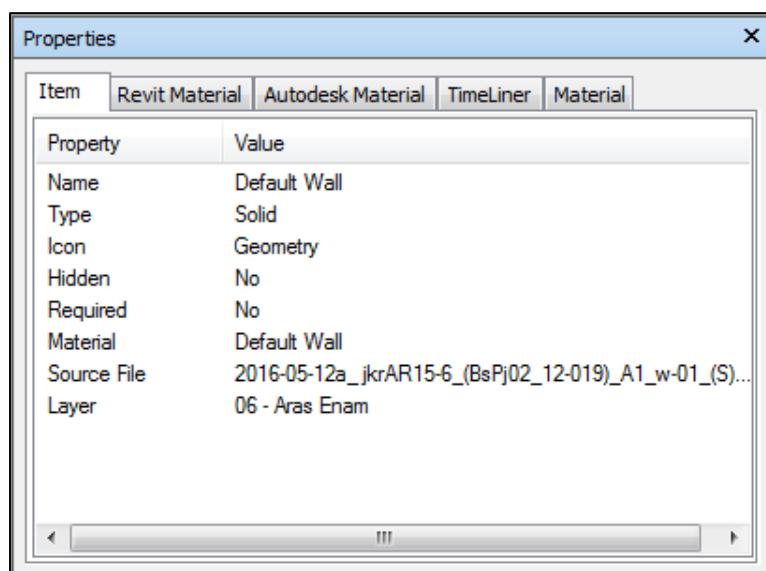
No [6]: **Dockable Window Comments** membenarkan pengguna melihat, menambah dan mengedit senarai komen sedia ada



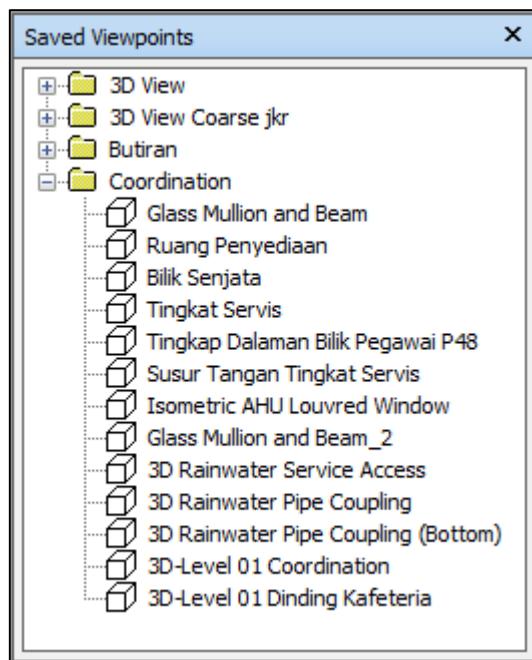
No [7]: **Dockable Window Find Items** membolehkan pengguna untuk mencari item yang mempunyai satu butiran yang sama atau gabungan beberapa butiran



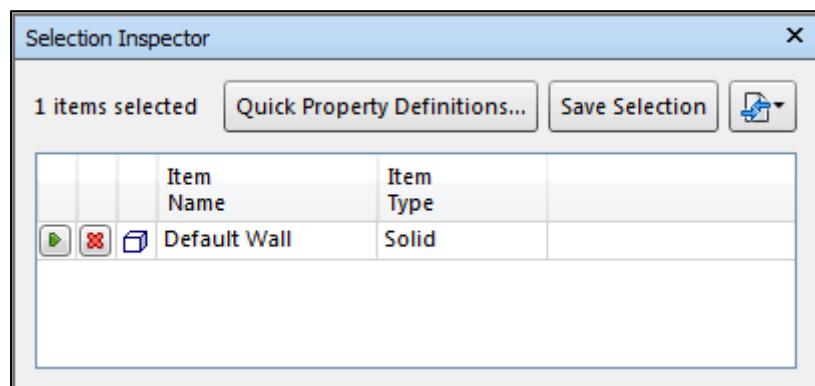
No [8]: **Dockable Window Properties** memaparkan ciri-ciri maklumat (*properties*) terperinci komponen yang telah dipilih



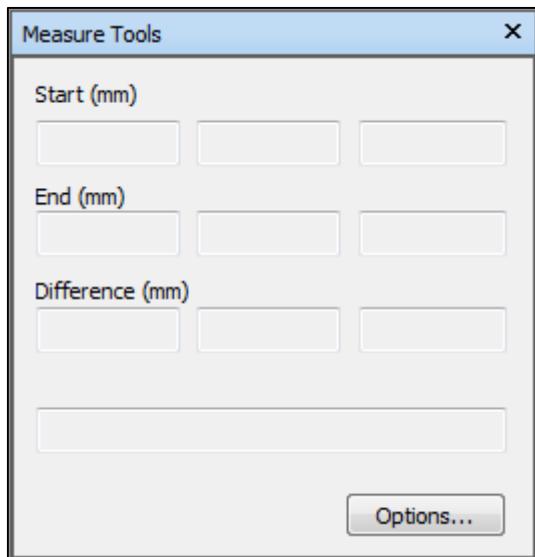
No [9]: **Dockable Window Saved Viewpoints** membolehkan pengguna membuat dan menguruskan **view** yang berbeza dalam model supaya dapat memudahkan pengguna untuk kembali ke **view** tersebut tanpa perlu navigasi semula



No [10]: **Dockable Window Selection Inspector** memaparkan senarai semua item yang dipilih dan butiran ringkas berkaitan item tersebut.

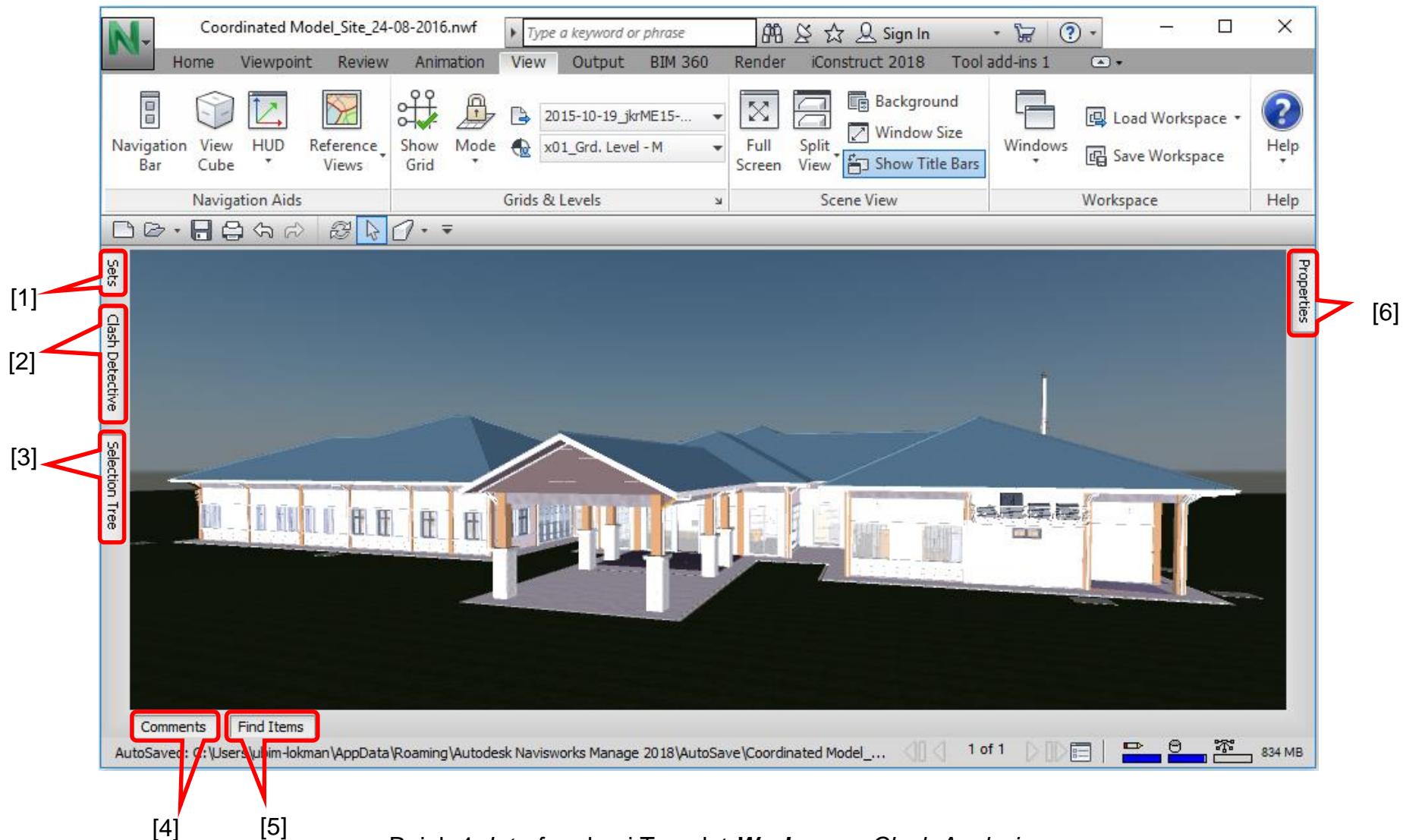


No [11]: **Dockable Window Measure Tools** yang telah disediakan memaparkan ukuran terperinci apabila pengguna melakukan pengukuran dalam **Scene View**

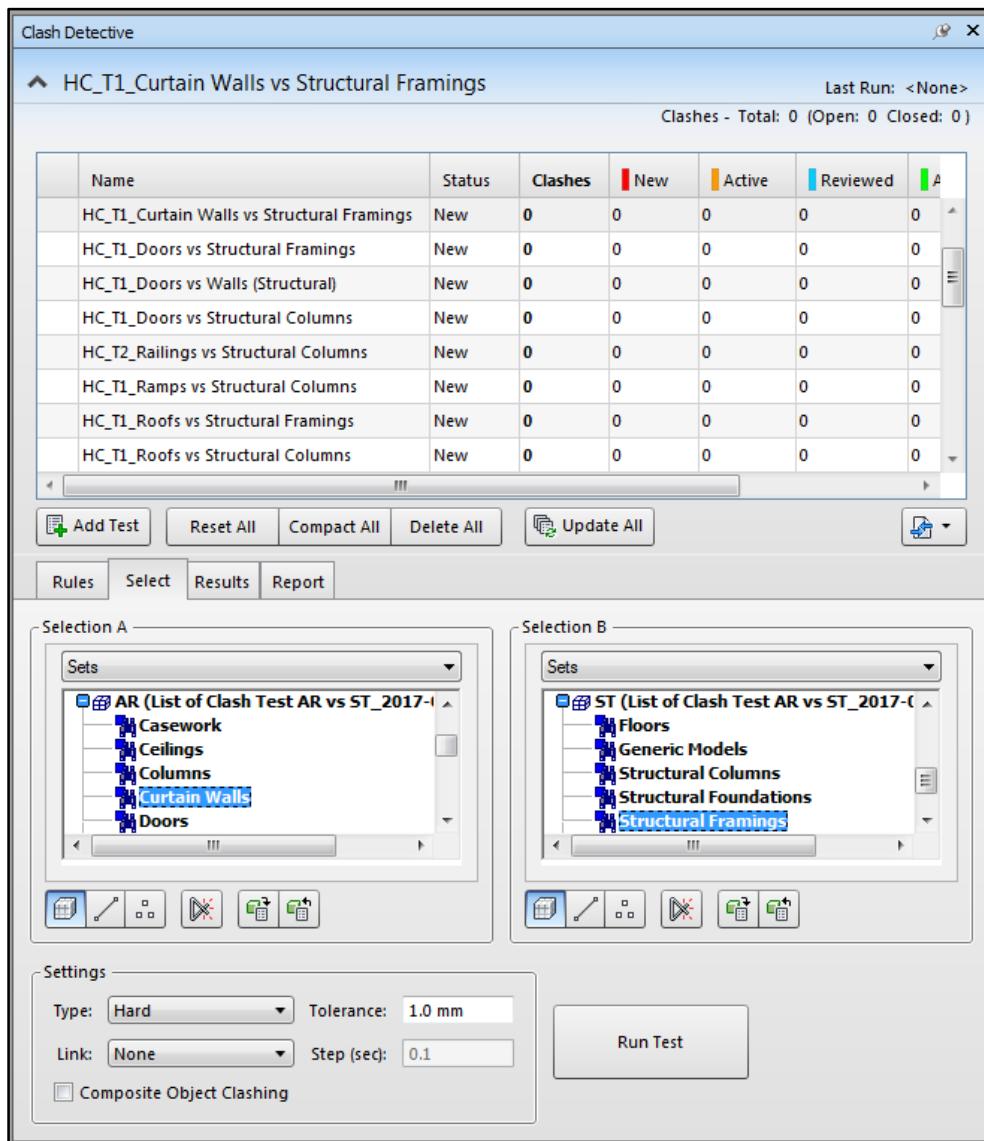


4.2.2 Templat *Workspace Clash Analysis*

Templat ini digunakan untuk aliran kerja *Clash Analysis* bagi mengenalpasti *clash* yang terdapat dalam model rekabentuk. Interface bagi Templat **Workspace Clash Analysis** adalah seperti ditunjukkan dalam Rajah 4.

Rajah 4: Interface bagi Templat **Workspace Clash Analysis**

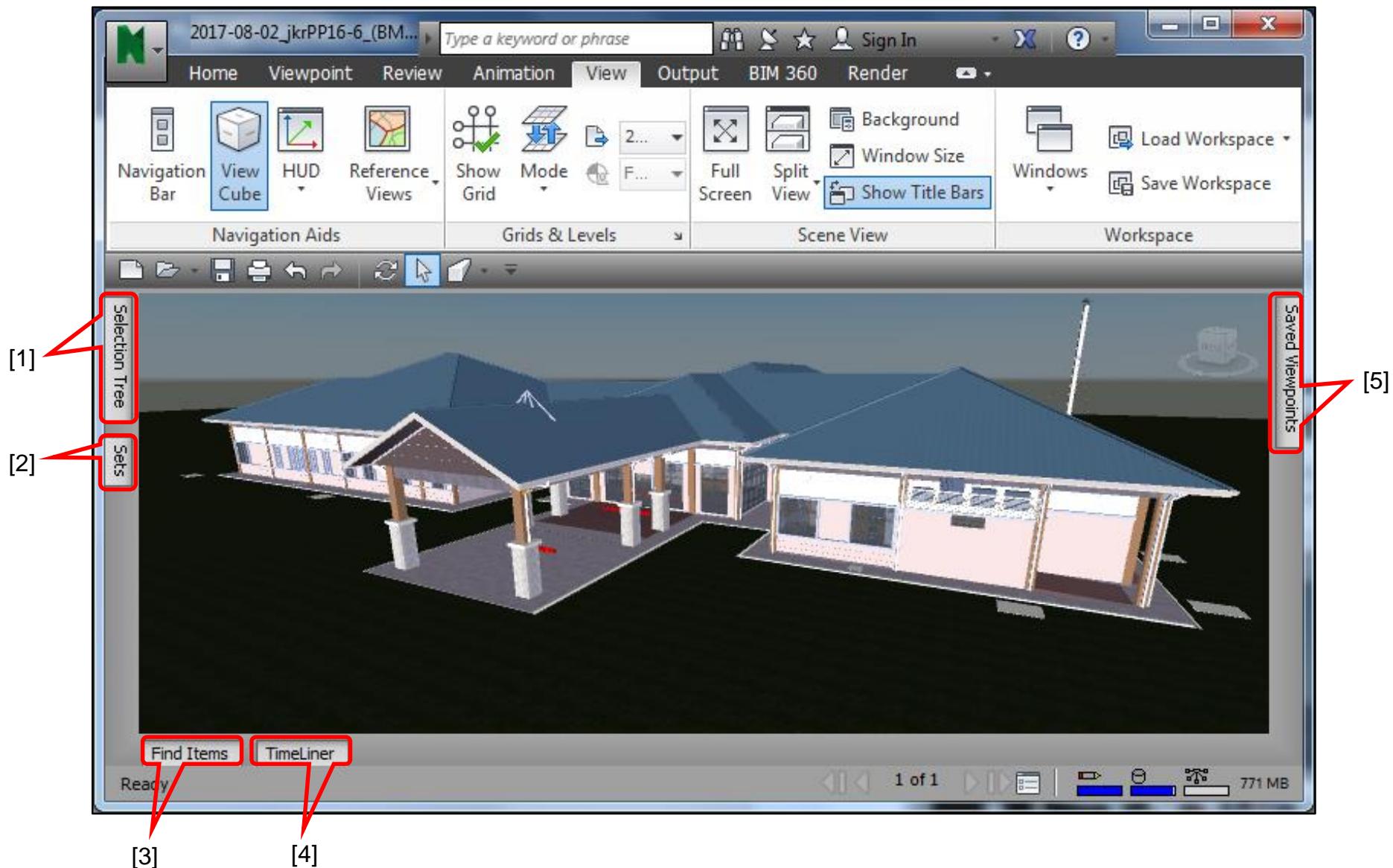
No [2]: **Dockable Window Clash Detective** membolehkan pengguna untuk membuat tetapan dan pilihan untuk **clash test** yang dibuat. Selain itu, **dockable window** ini juga memaparkan **clash result** dan membolehkan pengguna menjana laporan.



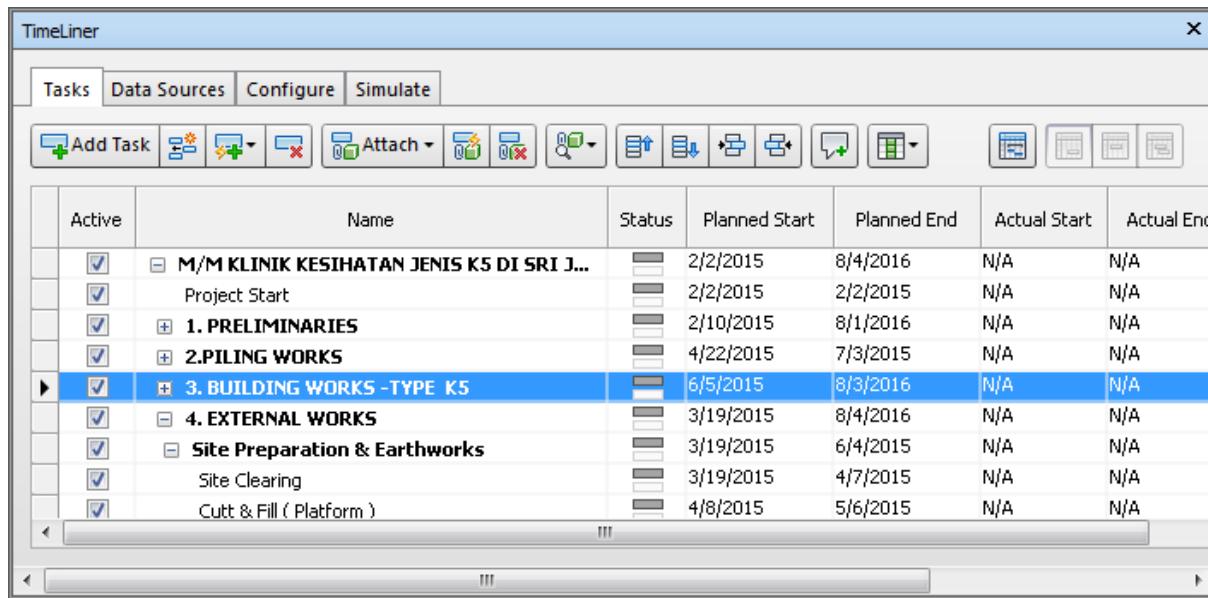
Penerangan bagi No [1], [3], [4], [5] dan [6] adalah sama dengan **Interface** bagi Templat **Workspace Design Review** No [4], [3], [6], [5] dan [8].

4.2.3 Templat *Workspace* Simulasi Pembinaan

Templat ini digunakan untuk proses Simulasi Pembinaan bagi membantu mengesahkan program kerja kontraktor. *Interface* bagi Templat ***Workspace*** Simulasi Pembinaan adalah seperti ditunjukkan dalam Rajah 5.

Rajah 5: Interface bagi Templat **Workspace** Simulasi Pembinaan

No [4]: **Dockable Window Timeliner** digunakan untuk menghubungkan komponen/objek dalam model dengan aktiviti dalam jadual kerja, seterusnya membuat simulasi pembinaan secara *virtual*.



The screenshot shows the 'TimeLiner' application interface. At the top, there are tabs: Tasks, Data Sources, Configure, and Simulate. Below the tabs is a toolbar with various icons for managing tasks. The main area is a table titled 'Tasks' with columns: Active, Name, Status, Planned Start, Planned End, Actual Start, and Actual End. The table lists several tasks under a single project entry:

Active	Name	Status	Planned Start	Planned End	Actual Start	Actual End
<input checked="" type="checkbox"/>	M/M KLINIK KESIHATAN JENIS K5 DI SRI J...		2/2/2015	8/4/2016	N/A	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>	Project Start		2/2/2015	2/2/2015	N/A	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>	+ 1. PRELIMINARIES		2/10/2015	8/1/2016	N/A	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>	+ 2. PILING WORKS		4/22/2015	7/3/2015	N/A	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>	+ 3. BUILDING WORKS -TYPE K5		6/5/2015	8/3/2016	N/A	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>	+ 4. EXTERNAL WORKS		3/19/2015	8/4/2016	N/A	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>	+ Site Preparation & Earthworks		3/19/2015	6/4/2015	N/A	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>	Site Clearing		3/19/2015	4/7/2015	N/A	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>	Cutt & Fill (Platform)		4/8/2015	5/6/2015	N/A	N/A

Penerangan bagi No [1], [2], [3] dan [5] adalah sama dengan **Interface bagi Templat Workspace Design Review** No [3], [4], [5] dan [9].

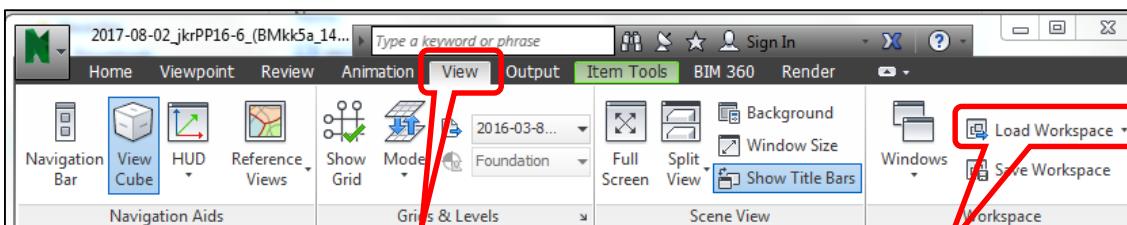
4.3 Penggunaan Templat *Workspace*

Templat ini perlu diimport masuk ke dalam perisian Autodesk Navisworks Manage sebelum melaksanakan koordinasi kerana ia dibangunkan berdasarkan aliran kerja yang terlibat semasa koordinasi seperti *Design Review*, *Clash Analysis* dan Simulasi Pembinaan.

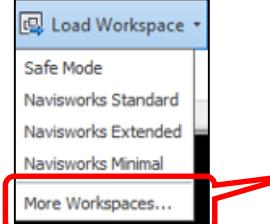
4.3.1 Mengimport Templat *Workspace*

ATURAN DAN KETERANGAN BERGAMBAR

- i) Klik tab **View** [1] > Klik **Load Workspace** [2] (pada panel **Workspace**) > Pilih **More Workspaces** [3];

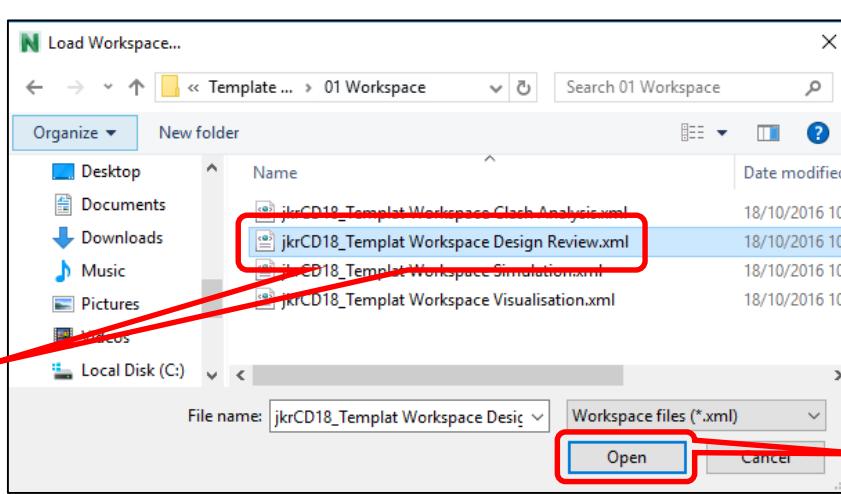


[1] [2]



[3]

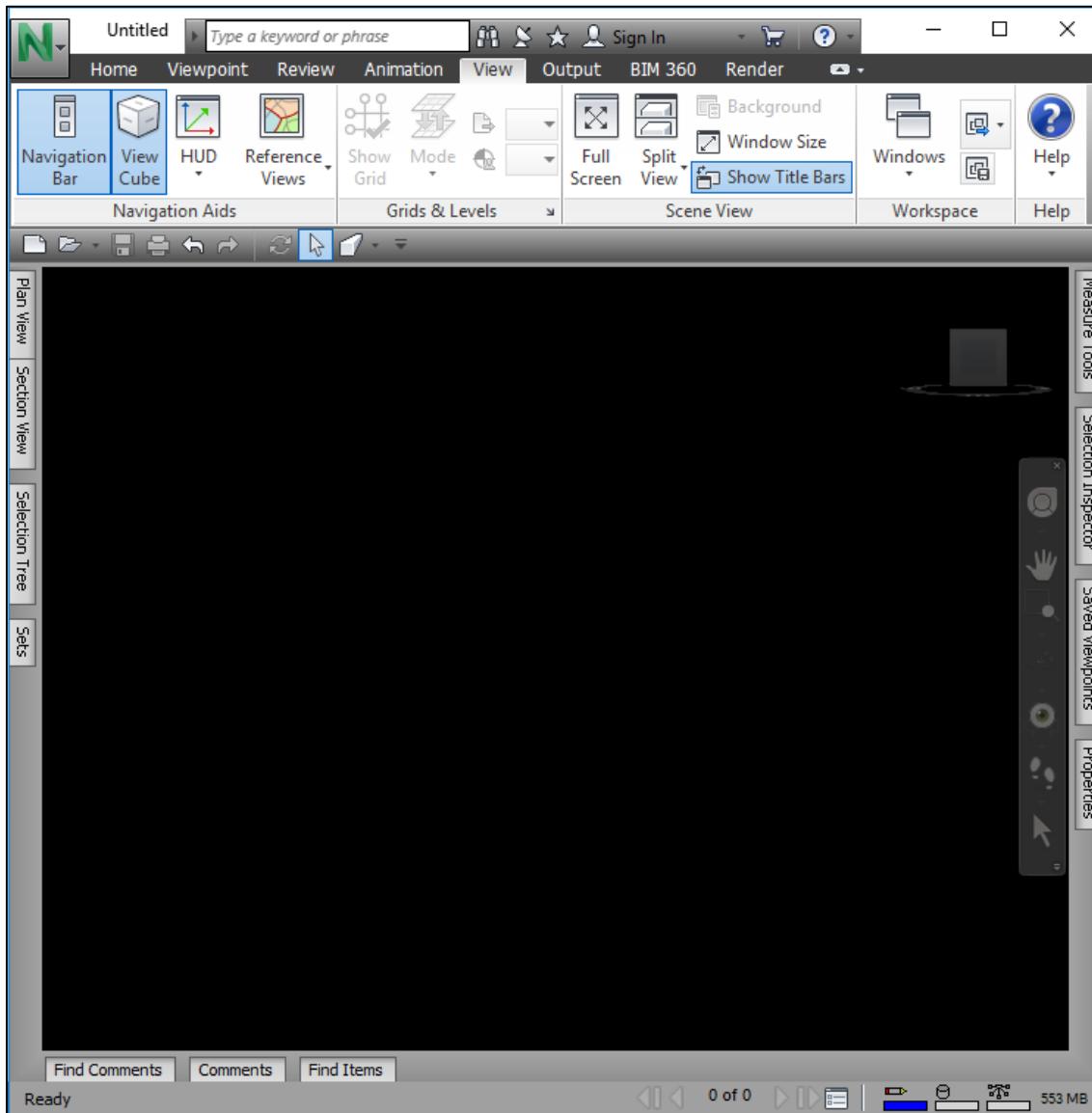
- ii) Pilih **Workspace** yang dikehendaki [4]. Contoh: Templat *Workspace Design Review* (pada **Window Load Workspace**) > Klik **Open** [5];



[4] [5]

ATURAN DAN KETERANGAN BERGAMBAR

- iii) Paparan menunjukkan Templat **Workspace Design Review** telah dimasukkan.



Kaedah untuk memasukkan Templat **Workspace Clash Analysis** dan Templat **Workspace Simulasi Pembinaan** adalah sama seperti mana kaedah memasukkan Templat **Workspace Design Review** yang ditunjukkan di atas.

5 TEMPLAT **SEARCH SETS**

5.1 Pengenalan **Search Sets**

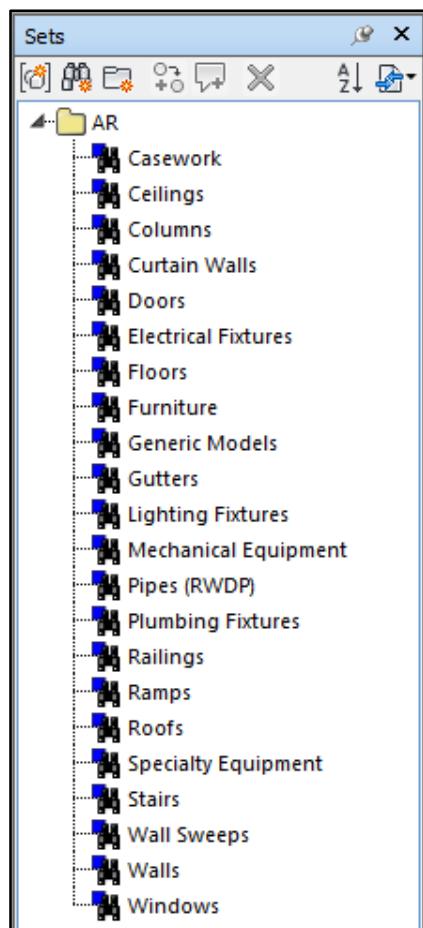
Search Sets merupakan simpanan seleksi berdasarkan kriteria carian yang dinamik dalam Model Navisworks sebuah projek. Templat **Search Sets** dibangunkan dengan menyimpan seleksi komponen *family* berdasarkan nama kategori dalam perisian Revit. Ia juga dibangunkan secara berasingan mengikut disiplin masing-masing iaitu disiplin Arkitek (AR), Struktur (ST), Mekanikal (ME) dan Elektrik (EL).

5.2 Fungsi Templat **Search Set**

Secara amnya **Search Sets** berfungsi untuk memudahkan proses semakan dan analisis model rekabentuk setiap disiplin dengan menggunakan perisian Autodesk Navisworks Manage. Templat **Search Sets** dibangunkan supaya **Search Sets** yang sama boleh digunakan untuk projek-projek lain. Dengan adanya simpanan seleksi komponen tersebut, proses carian semula komponen akan mudah dilakukan terutama ke atas model yang kerap terdapat perubahan dan pengemaskinian.

5.2.1 Templat **Search Sets** Disiplin Arkitek

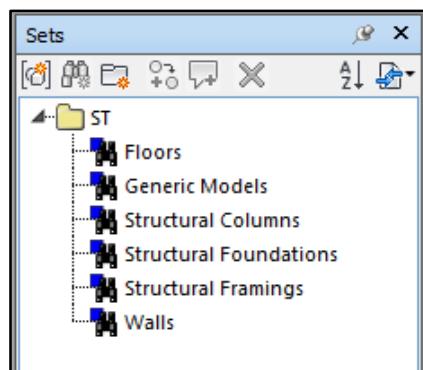
Templat ini mengandungi komponen yang digunakan dalam model disiplin Arkitek. Interface bagi Templat **Search Sets** Disiplin Arkitek adalah seperti ditunjukkan dalam Rajah 6.



Rajah 6: *Interface bagi Contoh Templat **Search Sets** Disiplin Arkitek*

5.2.2 Templat **Search Sets** Disiplin Struktur

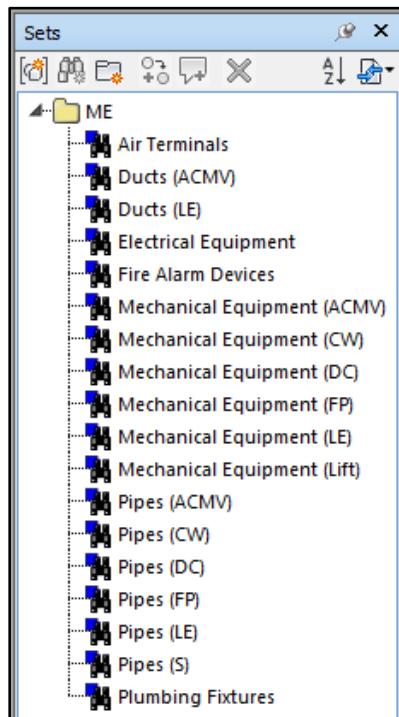
Templat ini mengandungi komponen yang digunakan dalam model disiplin Struktur. *Interface* bagi Templat **Search Sets** Disiplin Struktur adalah seperti ditunjukkan dalam Rajah 7 di bawah:



Rajah 7: *Interface bagi Contoh Templat **Search Sets** Disiplin Struktur*

5.2.3 Templat Search Sets Disiplin Mekanikal

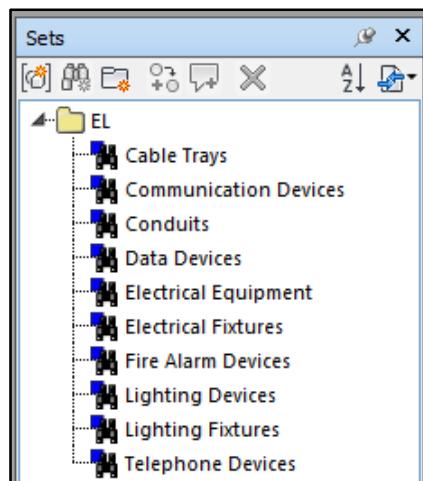
Templat ini mengandungi komponen yang digunakan dalam model disiplin Mekanikal. *Interface* bagi Templat **Search Sets** Disiplin Mekanikal adalah seperti ditunjukkan dalam Rajah 8 di bawah:



Rajah 8: *Interface* bagi Contoh Templat **Search Sets** Disiplin Mekanikal

5.2.4 Templat Search Sets Disiplin Elektrik

Templat ini mengandungi komponen yang digunakan dalam model disiplin Elektrik. *Interface* bagi Templat **Search Sets** Disiplin Elektrik adalah seperti ditunjukkan dalam Rajah 9 di bawah:



Rajah 9: *Interface* bagi Contoh Templat **Search Sets** Disiplin Elektrik

5.3 Penggunaan Templat **Search Sets**

Templat **Search Sets** boleh digunakan untuk projek-projek JKR sekiranya model disiplin dibangunkan menggunakan standard yang betul.

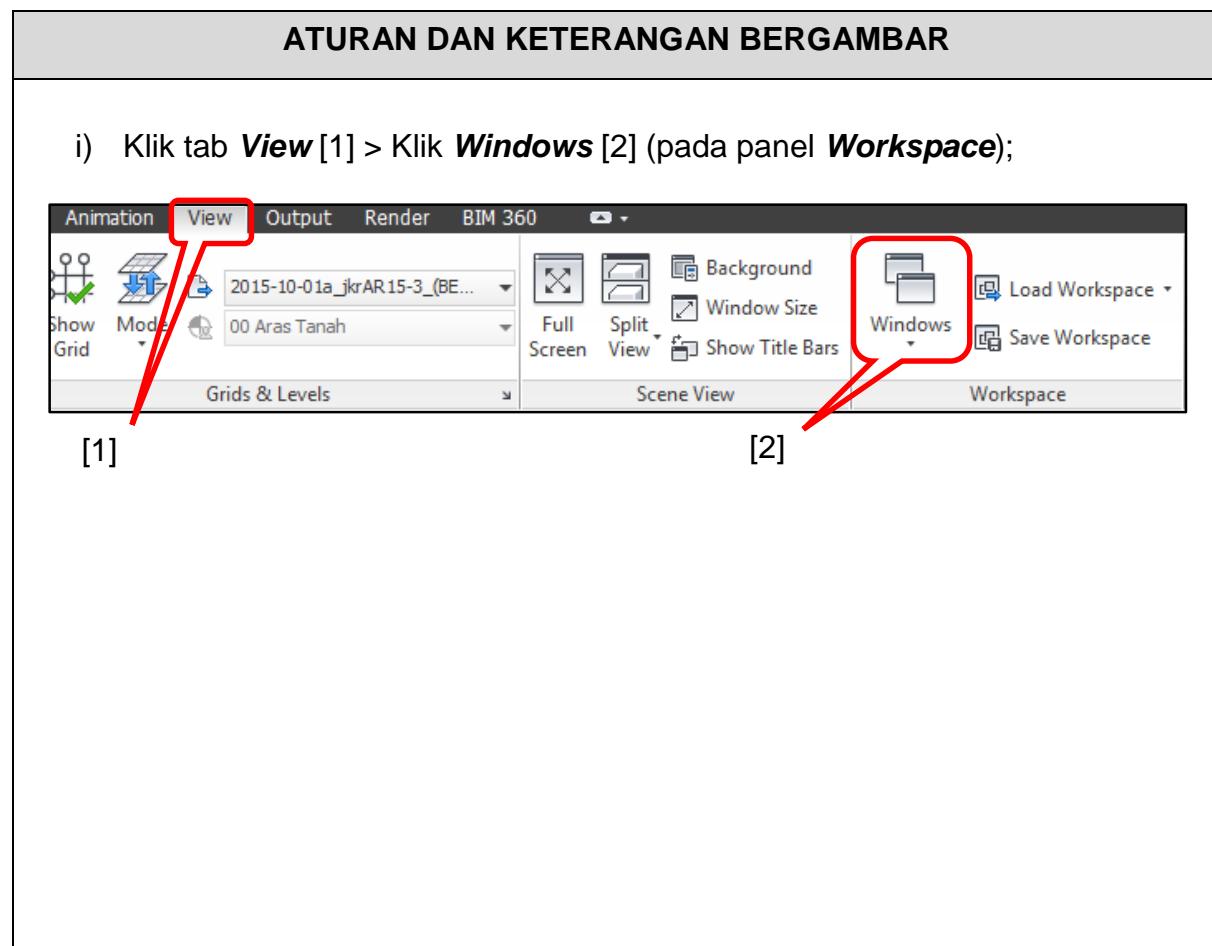
Templat ini perlu diimport masuk ke dalam fail model koordinasi yang dibuka menggunakan perisian Autodesk Navisworks Manage. Walau bagaimanapun, pengguna perlu mengemaskini setiap **Search Sets** dalam templat tersebut sebelum menggunakan **Search Sets** tersebut.

Perlu diingatkan bahawa templat yang dibangunkan ini boleh dipinda mengikut kesesuaian projek. **Search Sets** dalam templat boleh ditambah baru atau dipadam.

Berikut ialah proses penggunaan templat di atas:

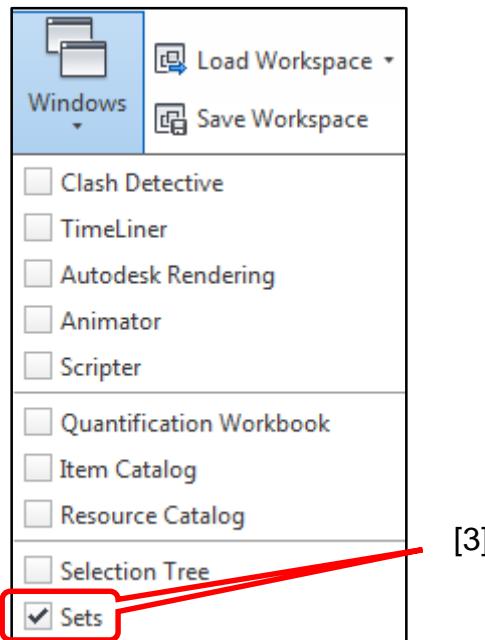
- i. Mengimport templat
- ii. Mengemaskini templat
- iii. Menambah **Search Sets** baru
- iv. Memadam **Search Sets** sedia ada dalam templat

5.3.1 Mengimport Templat **Search Sets**

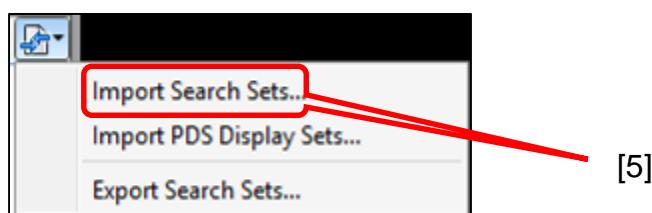
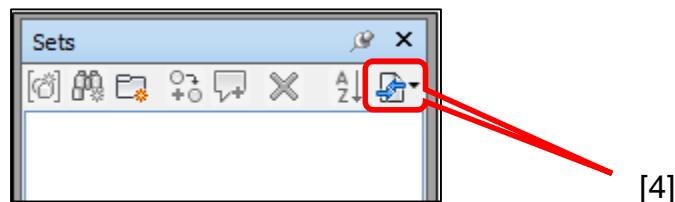


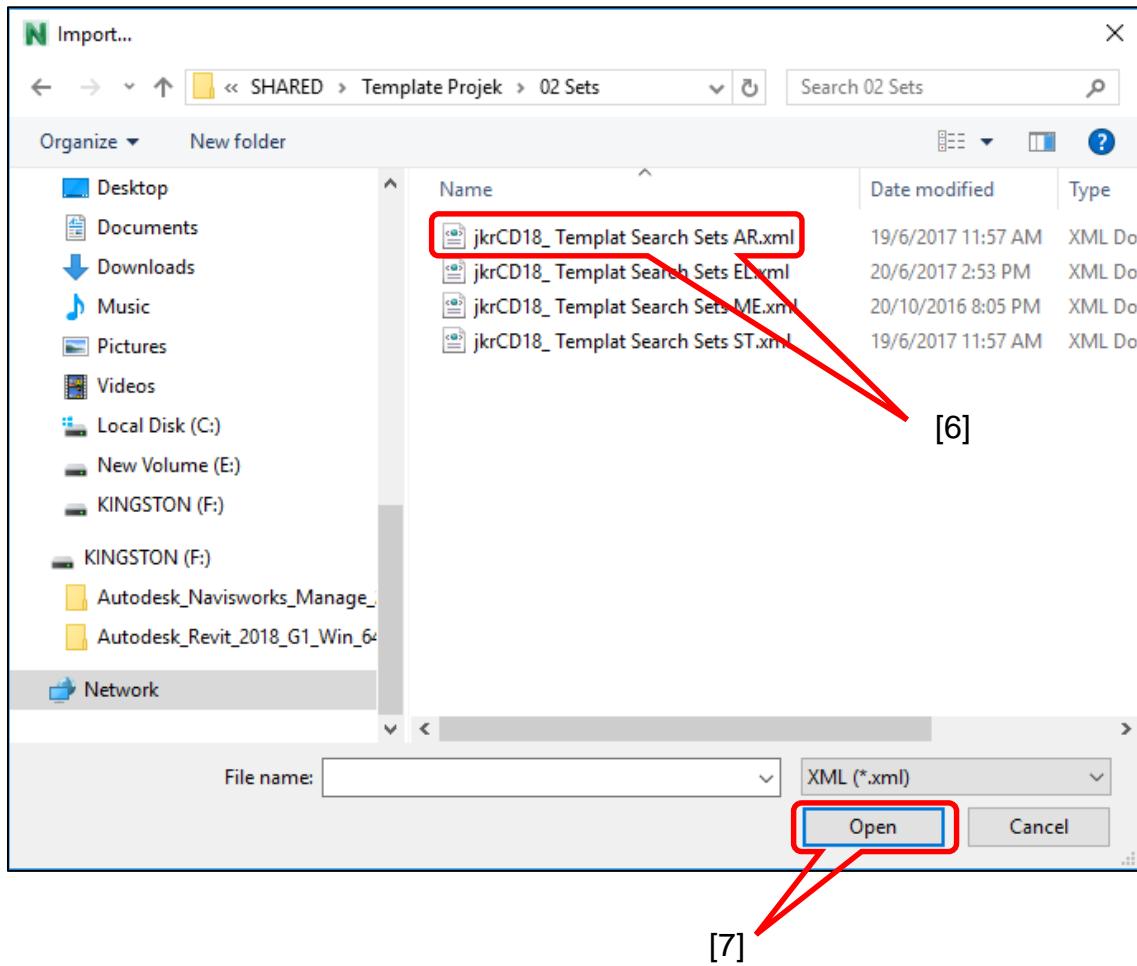
ATURAN DAN KETERANGAN BERGAMBAR

- ii) Klik **Sets** [3] (pada button **Windows**);



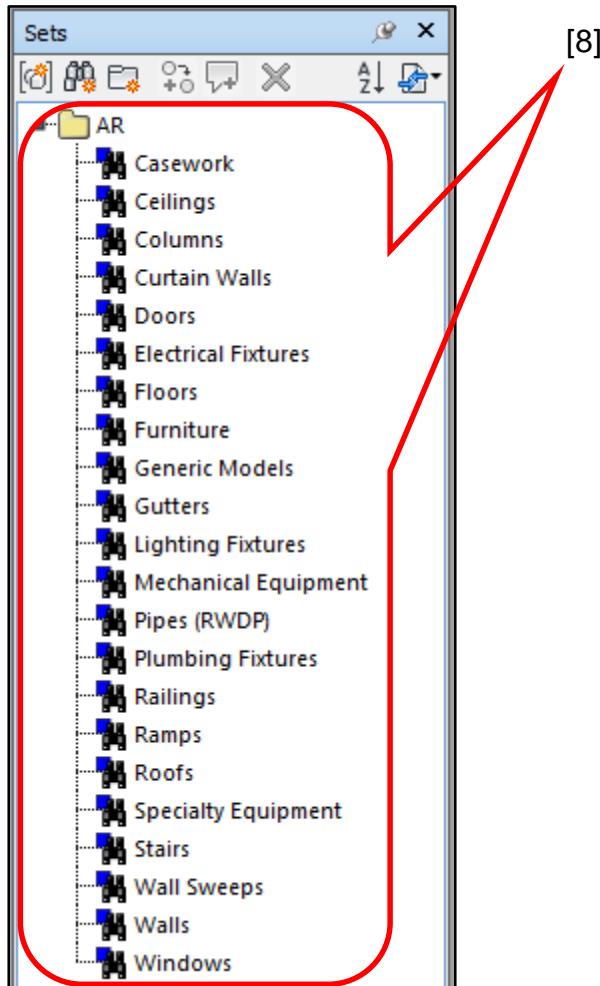
- iii) Klik **Import/Export** [4] (pada **dockable window Sets**) > Pilih **Import Search Sets** [5] > Pilih **Search Sets** disiplin yang dikehendaki [6]. Contoh: **Search Sets** disiplin Arkitek (pada **window Import**) > Klik **Open** [7];



ATURAN DAN KETERANGAN BERGAMBAR

ATURAN DAN KETERANGAN BERGAMBAR

- iv) Paparan menunjukkan senarai **Search Sets** disiplin Arkitek telah disediakan [8].

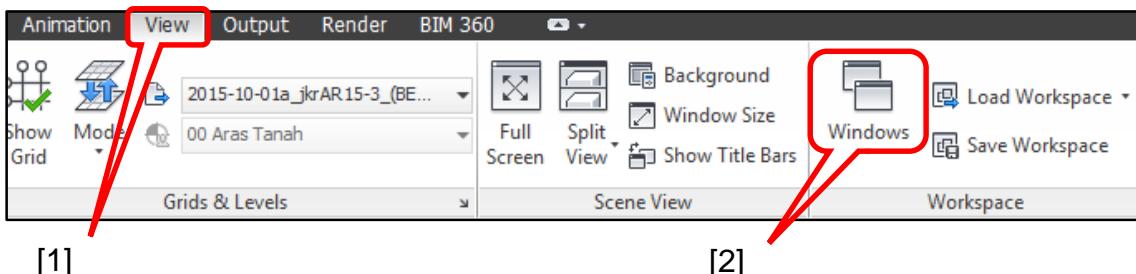


Kaedah untuk mengimport Templat **Search Sets** bagi disiplin Struktur, Mekanikal dan Elektrik adalah sama seperti mana kaedah mengimport Templat **Search Sets** disiplin Arkitek yang ditunjukkan di atas.

5.3.2 Mengemaskini Templat *Search Sets*

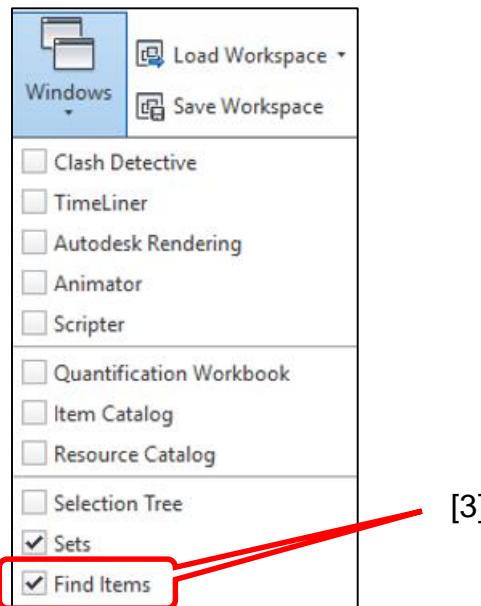
ATURAN DAN KETERANGAN BERGAMBAR

- i) Klik tab **View** [1] > Klik **Windows** [2] (pada panel **Workspace**);

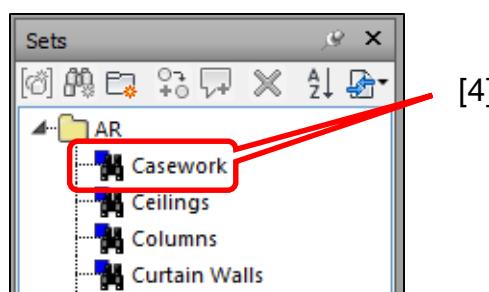


[1] [2]

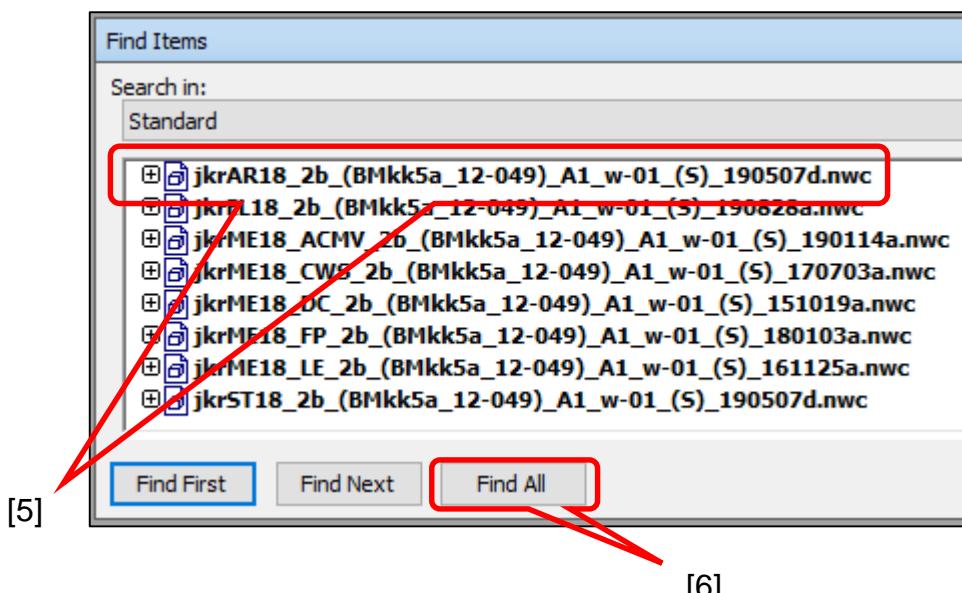
- ii) Klik **Find Items** [3] (pada button **Windows**);



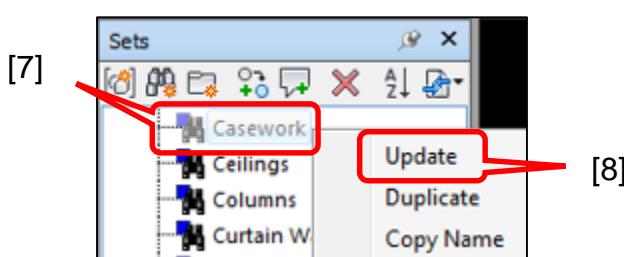
- iii) Klik pada **Search Sets** berkenaan [4]. Contoh: Casework (pada **dockable window Sets**) > Klik pada model di mana terdapatnya komponen Casework [5] (pada **dockable window Find Items**) > Klik **Find All** [6]



ATURAN DAN KETERANGAN BERGAMBAR



- iv) Klik kanan pada **Search Sets** Casework [7] > Pilih **Update** [8]

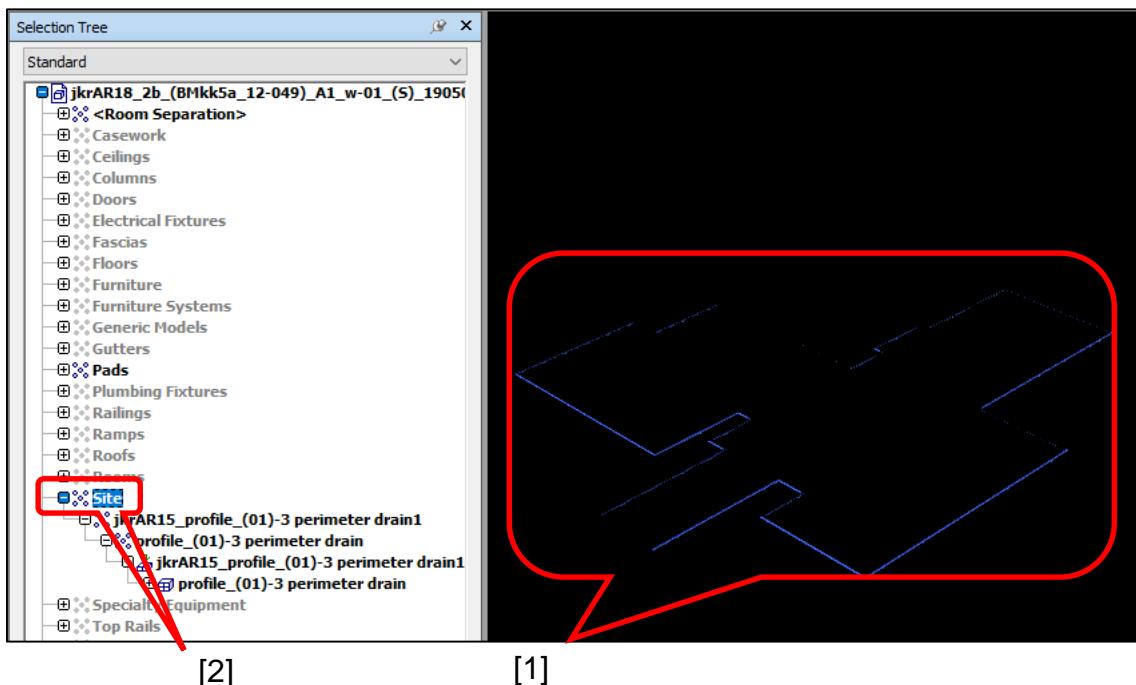


Kaedah untuk mengemaskini **Search Sets** yang lain adalah sama seperti mana kaedah mengemaskini **Search Sets** Casework yang ditunjukkan di atas.

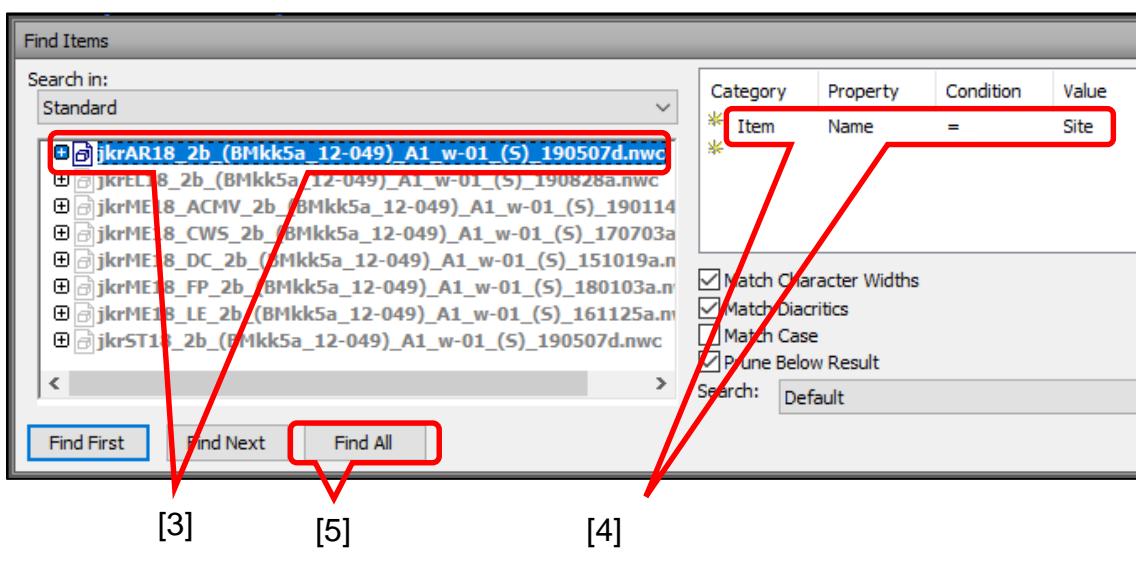
5.3.3 Menambah Search Sets baru

ATURAN DAN KETERANGAN BERGAMBAR

- i) Klik pada komponen tersebut [1] > Lihat nama komponen [2] (pada **dockable window Selection Tree**)

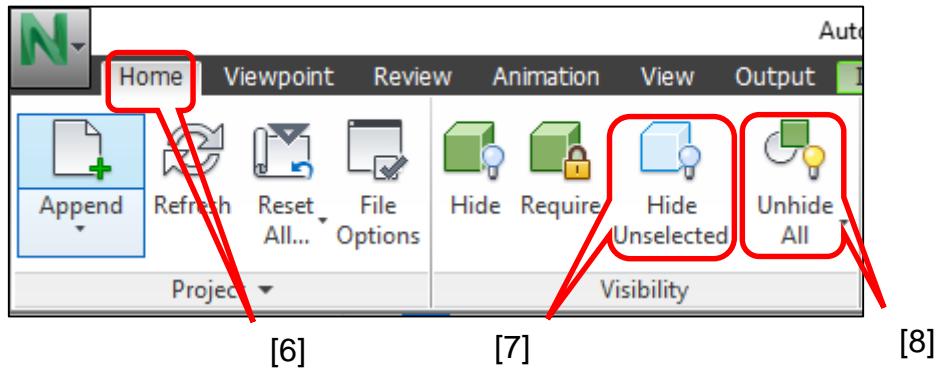


- ii) Klik pada model di mana terdapatnya komponen tersebut [3] (pada **dockable window Find Items**) > Tetapkan kriteria carian dengan memilih keadaan di setiap lajur [4] > Klik **Find All** [5]

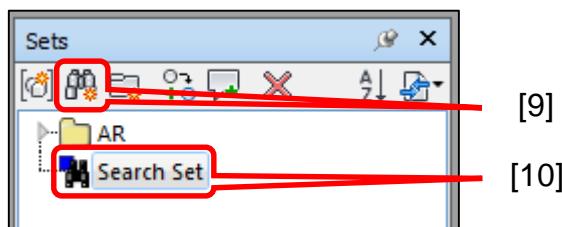


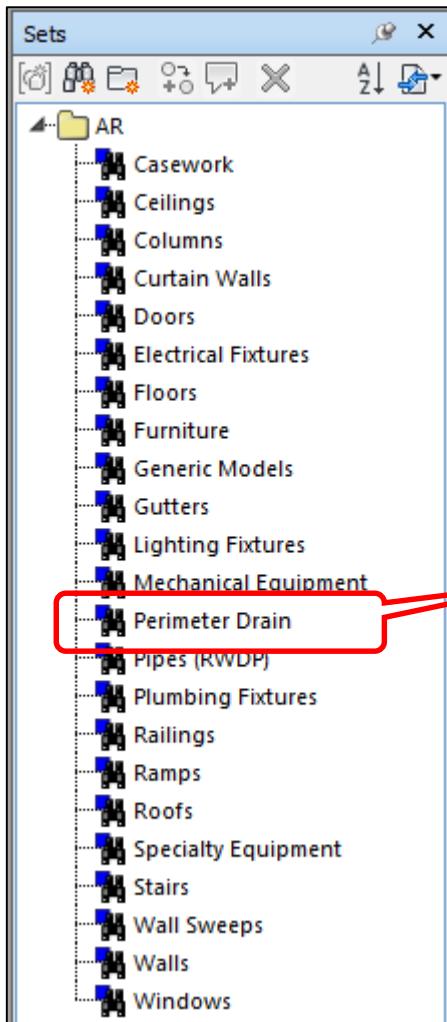
ATURAN DAN KETERANGAN BERGAMBAR

- iii) Klik tab **Home** [6] > Klik **Hide Unselected** [7] (pada panel **Visibility**) untuk menyemak komponen yang dipilih menggunakan *tool Find Items* > Klik **Unhide All** [8] (pada panel **Visibility**) untuk memaparkan semula komponen tersebut



- iv) Klik **Save Search** [9] (pada **dockable window Sets**) > Taip nama **Sets** yang ditambah [10]. Contoh: *Perimeter Drain* > Klik pada **Sets** tersebut [11] dan *hold cursor* untuk membawa masuk **Sets** ke dalam folder berkaitan



ATURAN DAN KETERANGAN BERGAMBAR

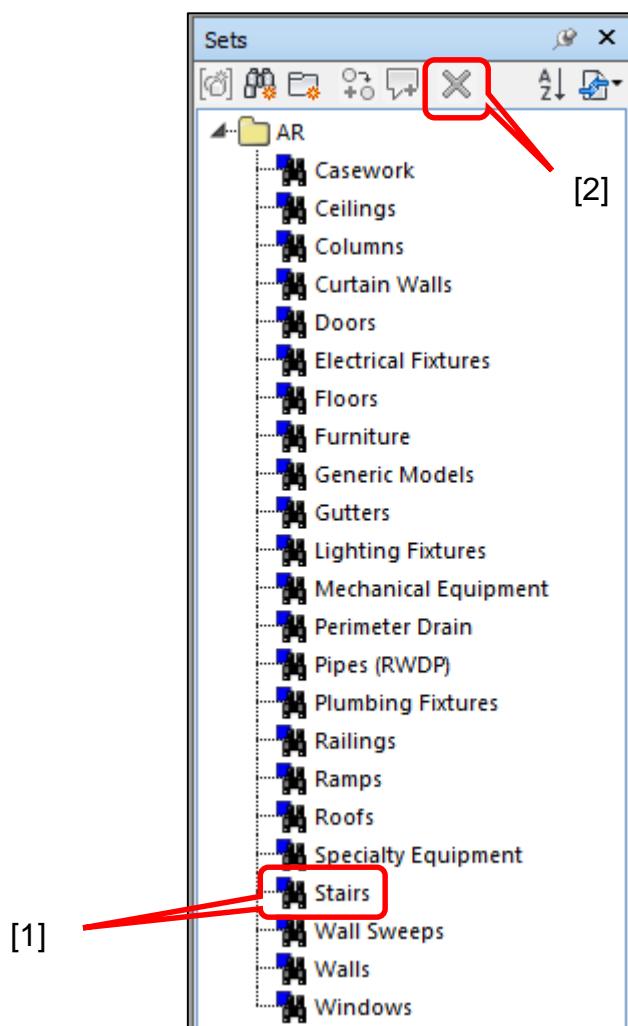
[11]

5.3.4 Memadam **Search Sets** sedia ada dalam templat

ATURAN DAN KETERANGAN BERGAMBAR

- i) Klik pada **Search Sets** berkenaan [1] (pada *dockable window Sets*).

Contoh: Stairs > Klik  **Delete** [2]



6 TEMPLAT CLASH TESTS

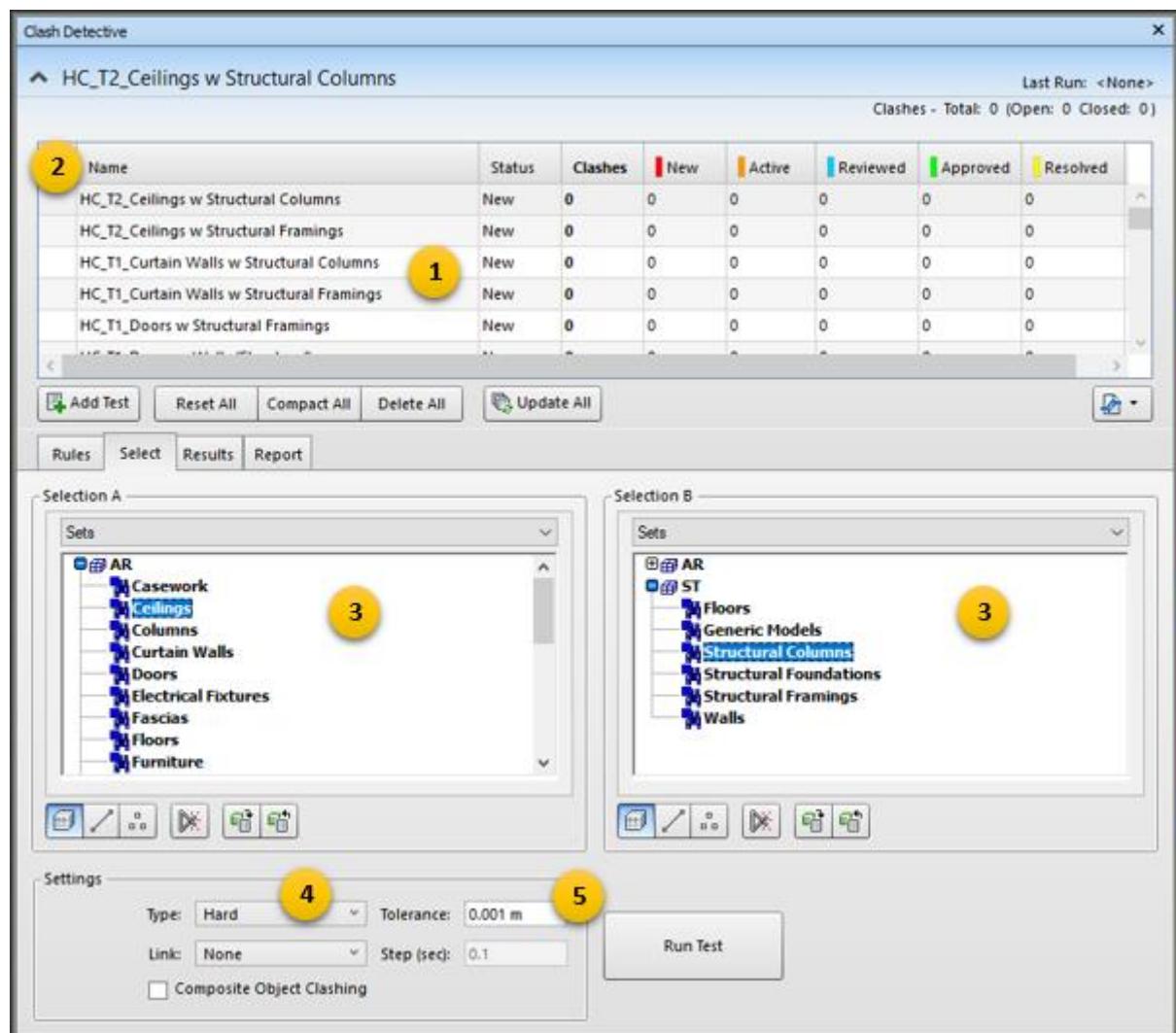
6.1 Pengenalan Clash Test

Clash Test merupakan ujian yang diwujudkan untuk melaksanakan *Clash Analysis* dalam Model Navisworks sesebuah projek. Ia boleh dibahagikan kepada dua (2) jenis iaitu konflik pertembungan (**Hard**) atau konflik ruang kelegaan (**Soft/Clearance**).

6.2 Fungsi Templat Clash Test

Secara amnya Templat **Clash Test** berfungsi sebagai *pre-defined analysis* yang digunakan untuk tujuan *clash analysis* ke atas Model Navisworks. Dengan adanya templat ini, pengguna tidak perlu mewujudkan senarai **clash test** setiap kali pelaksanaan *clash analysis* untuk projek baru.

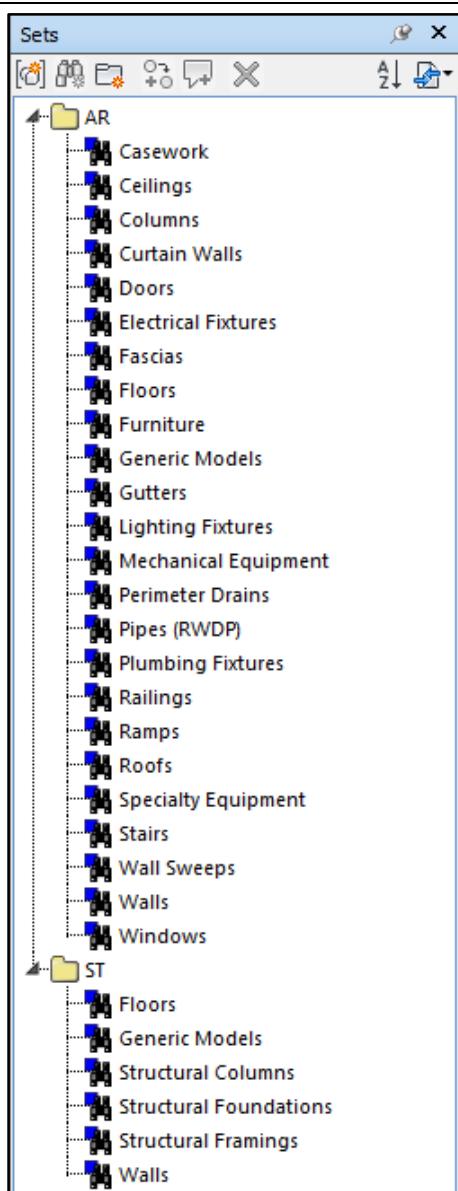
Templat **Clash Test** yang dibangunkan mempunyai tetapan seperti nama **clash test**, komponen yang perlu dianalisis, jenis **clash test**, nilai toleransi serta **Search Sets**.



Rajah 10: Contoh Tetapan dalam Templat **Clash Test** Disiplin Arkitek dengan Struktur

Rajah 10 menunjukkan tetapan-tetapan yang terdapat dalam Templat ***Clash Test*** dan penerangannya adalah seperti di bawah:

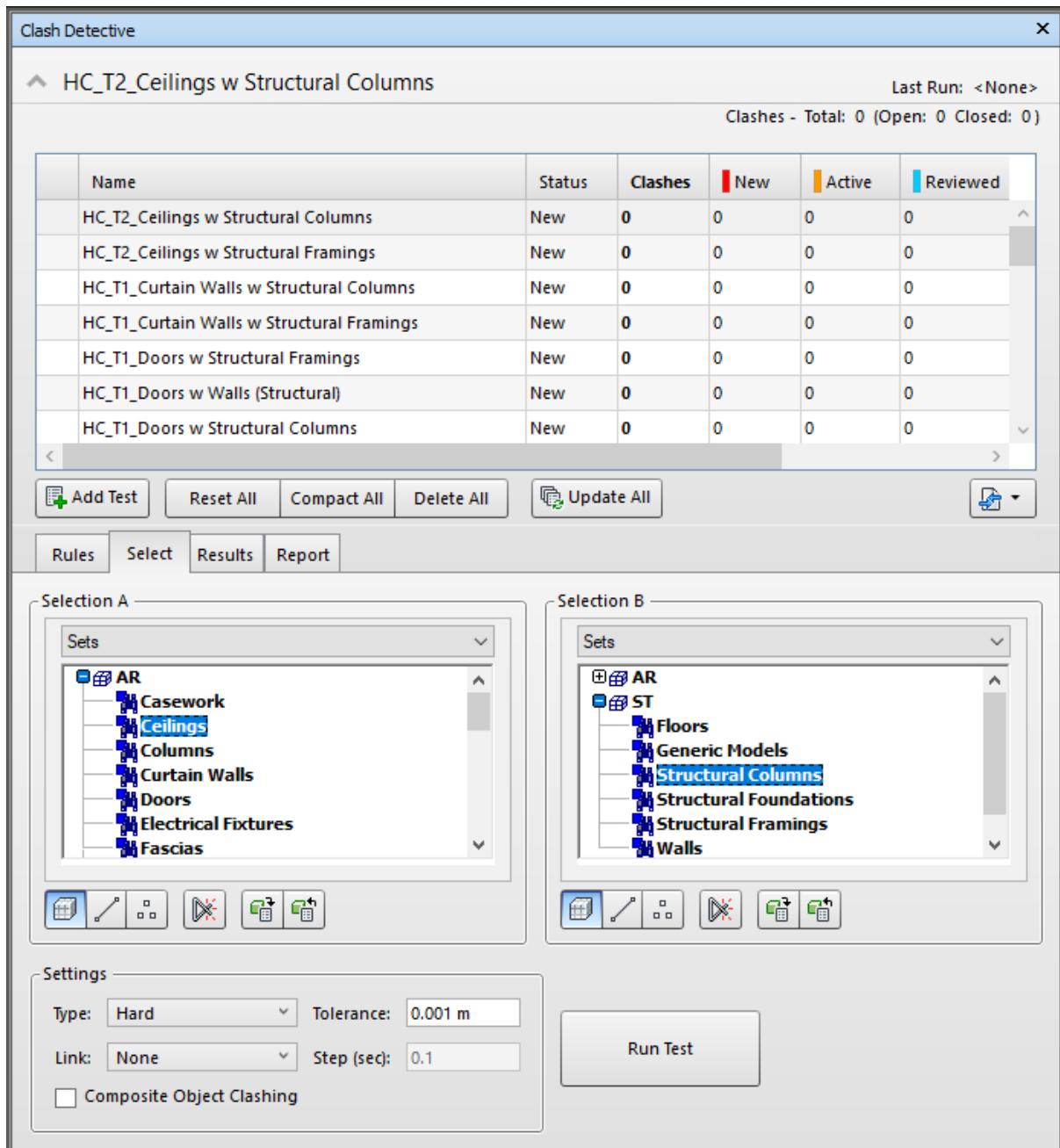
No.	Penerangan
1	Nama <i>clash test</i>
2	Kod jenis dan tahap <i>clash test</i> (HC, SC, T1 dan T2)
3	Komponen yang perlu dianalisis
4	Jenis <i>clash test</i>
5	Nilai toleransi (boleh ditukar berdasarkan kesesuaian dan keperluan rekabentuk)



Rajah 11: Contoh ***Search Sets*** bagi Disiplin Arkitek dan Struktur yang terdapat dalam Templat ***Clash Test*** Disiplin Arkitek dengan Struktur

6.2.1 Templat Clash Test Disiplin Arkitek dengan Struktur

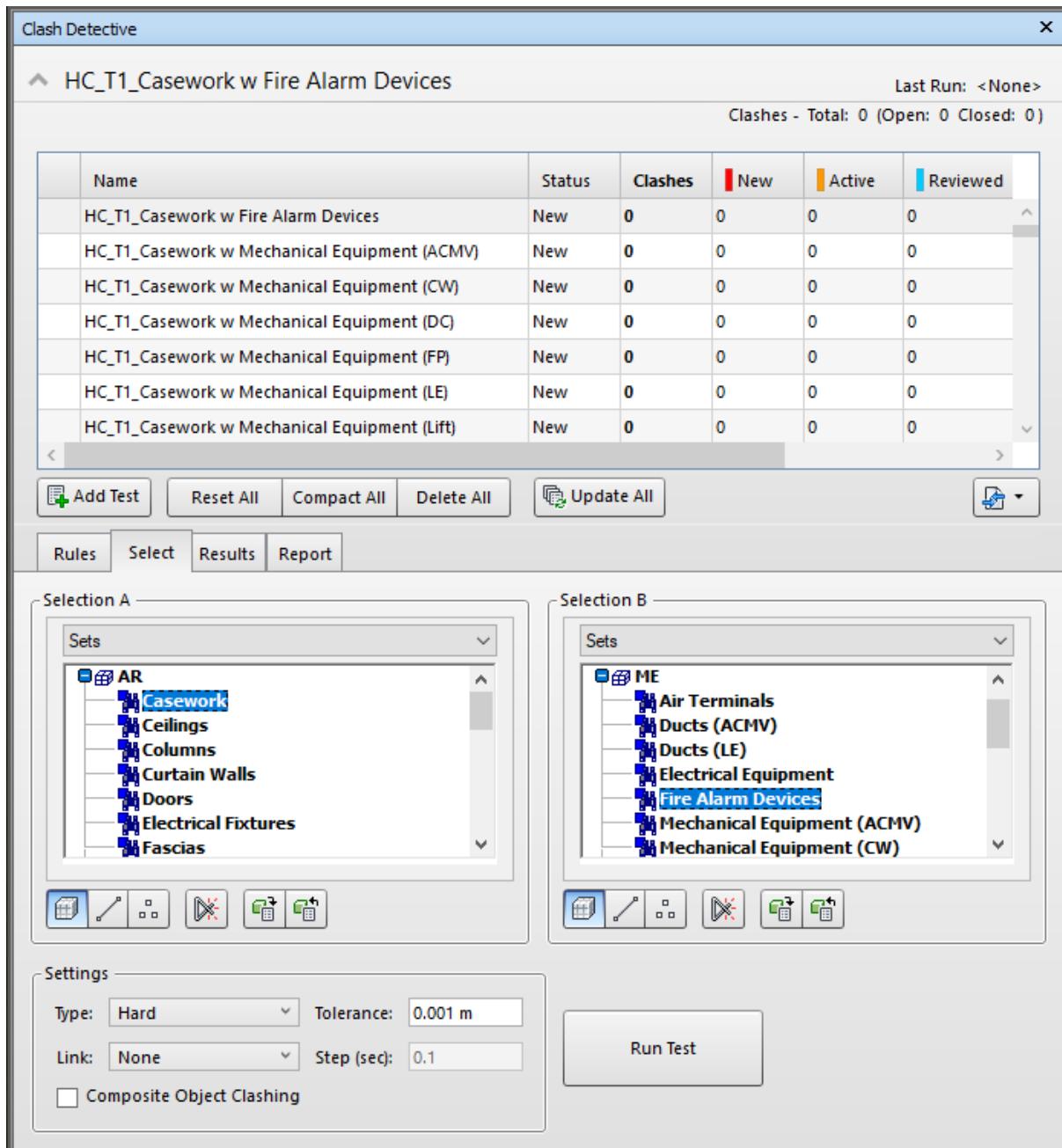
Templat ini mengandungi **clash test** yang digunakan dalam *clash analysis* di antara model disiplin Arkitek dan Struktur. *Interface* bagi Templat **Clash Test** Disiplin Arkitek dengan Struktur adalah seperti ditunjukkan dalam Rajah 12 di bawah:



Rajah 12: *Interface* bagi Contoh Templat **Clash Test** Disiplin Arkitek dengan Struktur

6.2.2 Templat Clash Test Disiplin Arkitek dengan Mekanikal

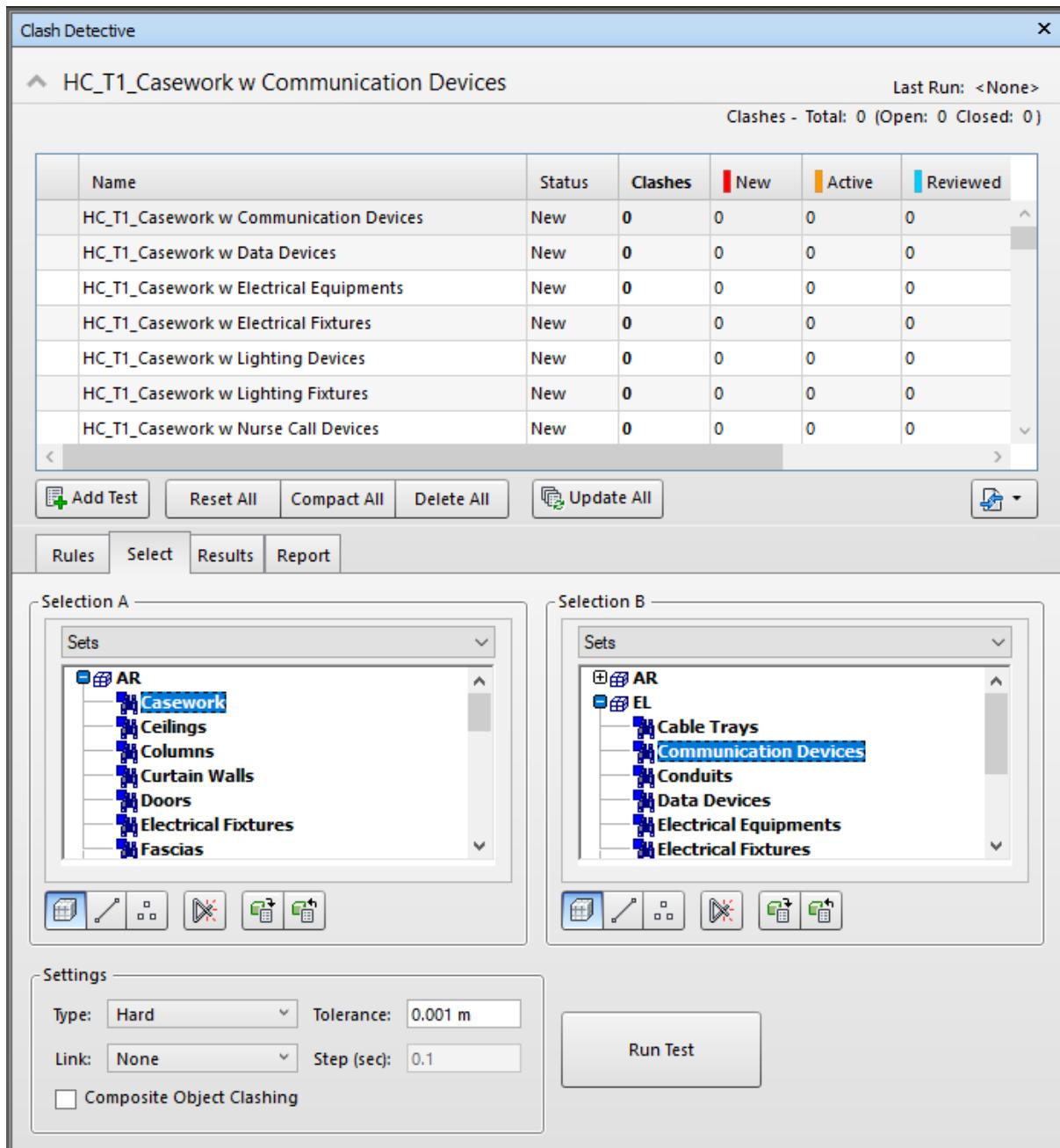
Templat ini mengandungi **clash test** yang digunakan dalam *clash analysis* di antara model disiplin Arkitek dan Mekanikal. *Interface* bagi Templat **Clash Test** Disiplin Arkitek dengan Mekanikal adalah seperti ditunjukkan dalam Rajah 13 di bawah:



Rajah 13: *Interface* bagi Contoh Templat **Clash Test** Disiplin Arkitek dengan Mekanikal

6.2.3 Templat Clash Test Disiplin Arkitek dengan Elektrik

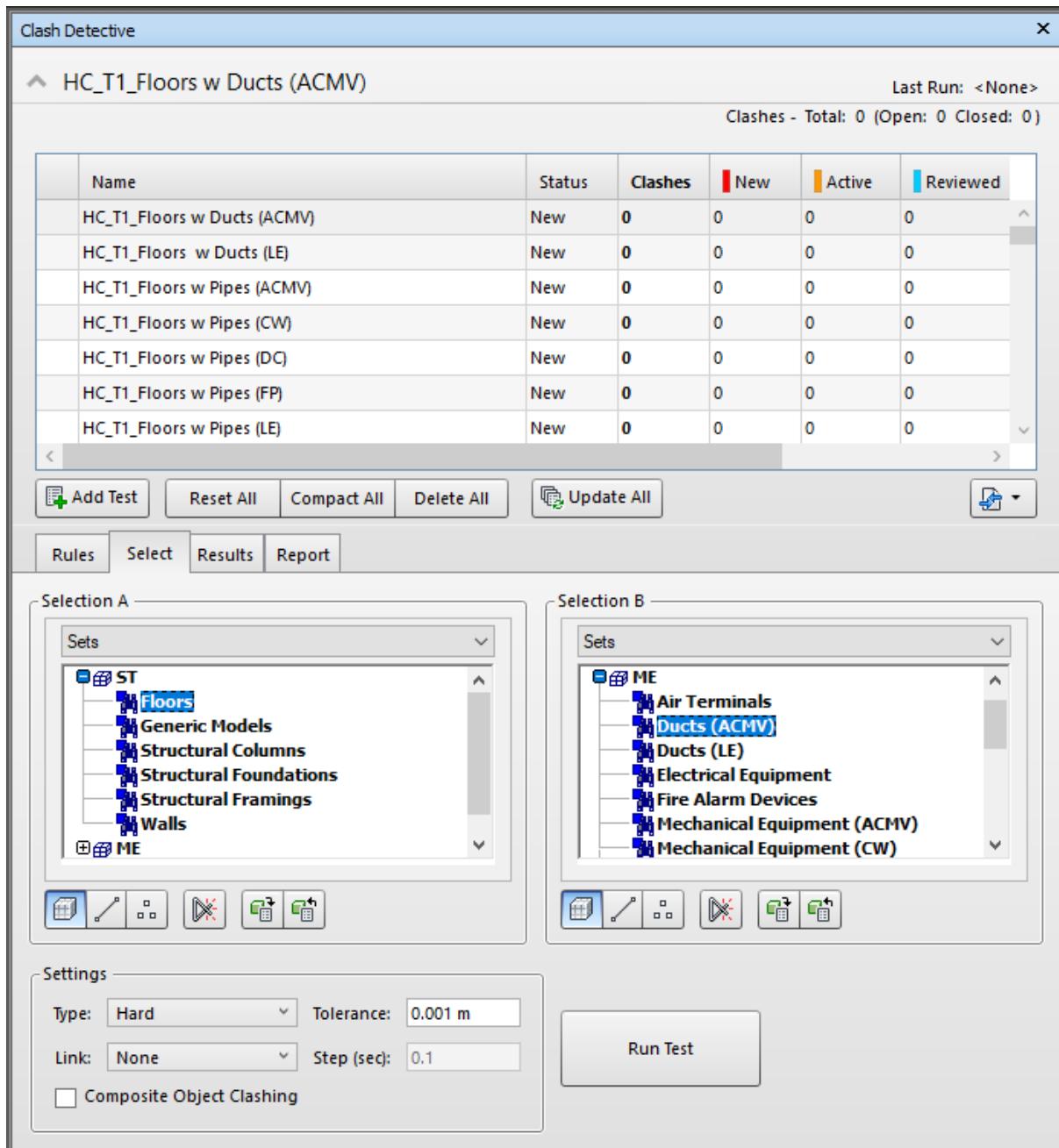
Templat ini mengandungi **clash test** yang digunakan dalam *clash analysis* di antara model disiplin Arkitek dan Elektrik. Interface bagi Templat **Clash Test** Disiplin Arkitek dengan Elektrik adalah seperti ditunjukkan dalam Rajah 14 di bawah:



Rajah 14: Interface bagi Contoh Templat **Clash Test** Disiplin Arkitek dengan Elektrik

6.2.4 Templat Clash Test Disiplin Struktur dengan Mekanikal

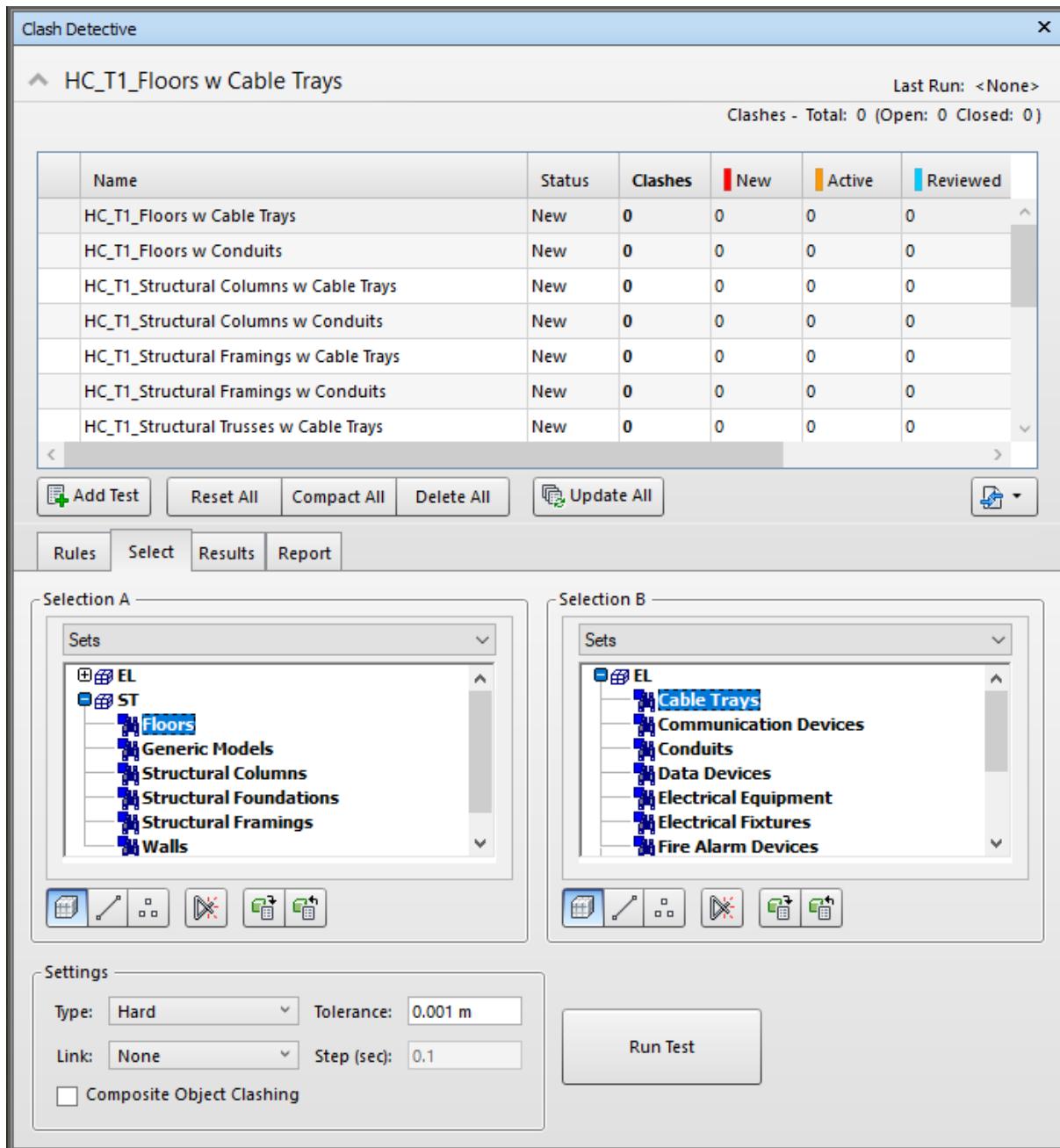
Templat ini mengandungi **clash test** yang digunakan dalam *clash analysis* di antara model disiplin Struktur dan Mekanikal. *Interface* bagi Templat **Clash Test** Disiplin Struktur dengan Mekanikal adalah seperti ditunjukkan dalam Rajah 15 di bawah:



Rajah 15: *Interface* bagi Contoh Templat **Clash Test** Disiplin Struktur dengan Mekanikal

6.2.5 Templat Clash Test Disiplin Struktur dengan Elektrik

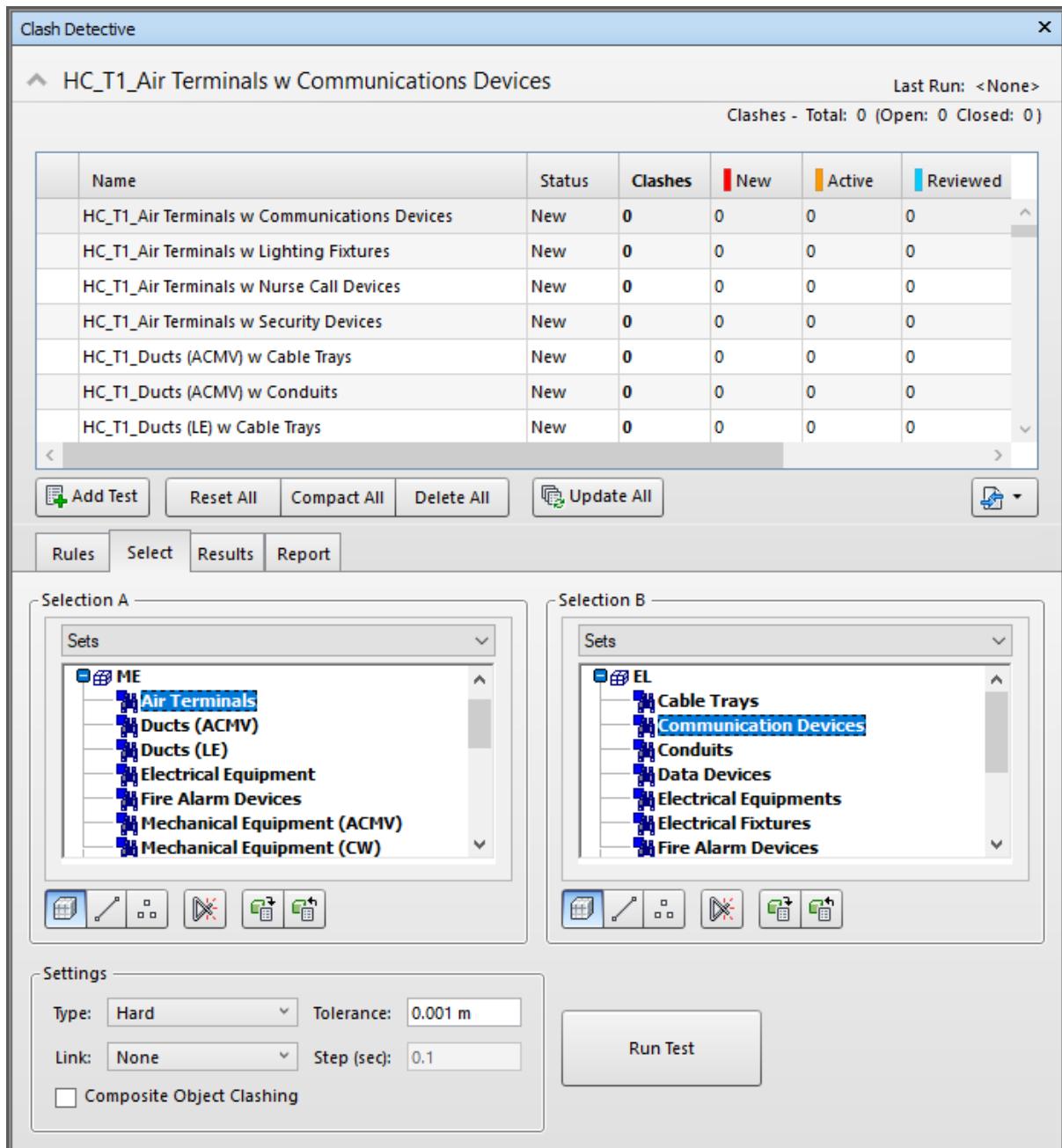
Templat ini mengandungi **clash test** yang digunakan dalam *clash analysis* di antara model disiplin Struktur dan Elektrik. Interface bagi Templat **Clash Test** Disiplin Struktur dengan Elektrik adalah seperti ditunjukkan dalam Rajah 16 di bawah:



Rajah 16: Interface bagi Contoh Templat **Clash Test** Disiplin Struktur dengan Elektrik

6.2.6 Templat Clash Test Disiplin Mekanikal dengan Elektrik

Templat ini mengandungi **clash test** yang digunakan dalam *clash analysis* di antara model disiplin Mekanikal dan Elektrik. *Interface* bagi Templat **Clash Test** Disiplin Mekanikal dengan Elektrik adalah seperti ditunjukkan dalam Rajah 17 di bawah:



Rajah 17: *Interface* bagi Contoh Templat **Clash Test** Disiplin Mekanikal dengan Elektrik

6.3 Penggunaan Templat *Clash Test*

Templat ***Clash Test*** boleh digunakan untuk projek-projek JKR sekiranya model disiplin dibangunkan menggunakan standard yang betul.

Templat ini perlu diimport masuk ke dalam fail model koordinasi yang dibuka menggunakan perisian Autodesk Navisworks Manage. Walau bagaimanapun, pengguna perlu mengemaskini setiap templat ini sebelum digunakan untuk tujuan *clash analysis*.

Search Sets digunakan untuk analisis *Hard Clash* manakala **Selection Sets** digunakan untuk analisis *Soft Clash*. **Selection Sets** perlu dibuat secara pilihan manual dalam model kerana ia tidak disediakan dalam templat ini.

Perlu diingatkan bahawa templat yang dibangunkan ini boleh dipinda mengikut kesesuaian projek. **Search Sets** dan **Clash Test** dalam templat boleh ditambah baru atau dipadam.

Berikut ialah proses penggunaan templat di atas:

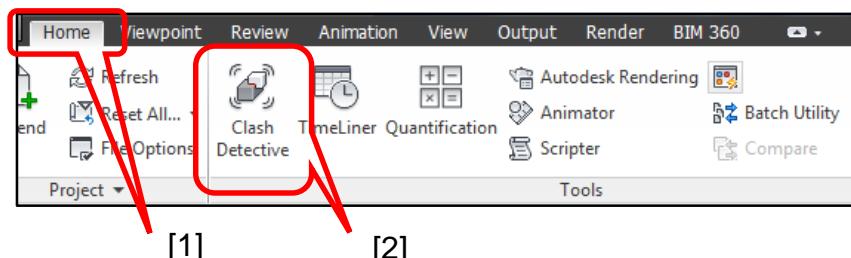
- i. Mengimport templat
- ii. Mengemaskini templat untuk analisis *Hard Clash*
- iii. Menambah **Search Sets** baru
- iv. Memadam **Search Sets** sedia ada dalam templat
- v. Menambah **Clash Test** baru
- vi. Memadam **Clash Test** sedia ada dalam templat
- vii. Menggunakan templat untuk analisis *Soft Clash*

Walau bagaimanapun, kaedah untuk menambah **Search Sets** baru dan memadam **Search Sets** sedia ada dalam templat adalah sama seperti mana kaedah keduanya yang ditunjukkan dalam **Bab 5.3.3 dan 5.3.4**.

6.3.1 Mengimport Templat *Clash Test*

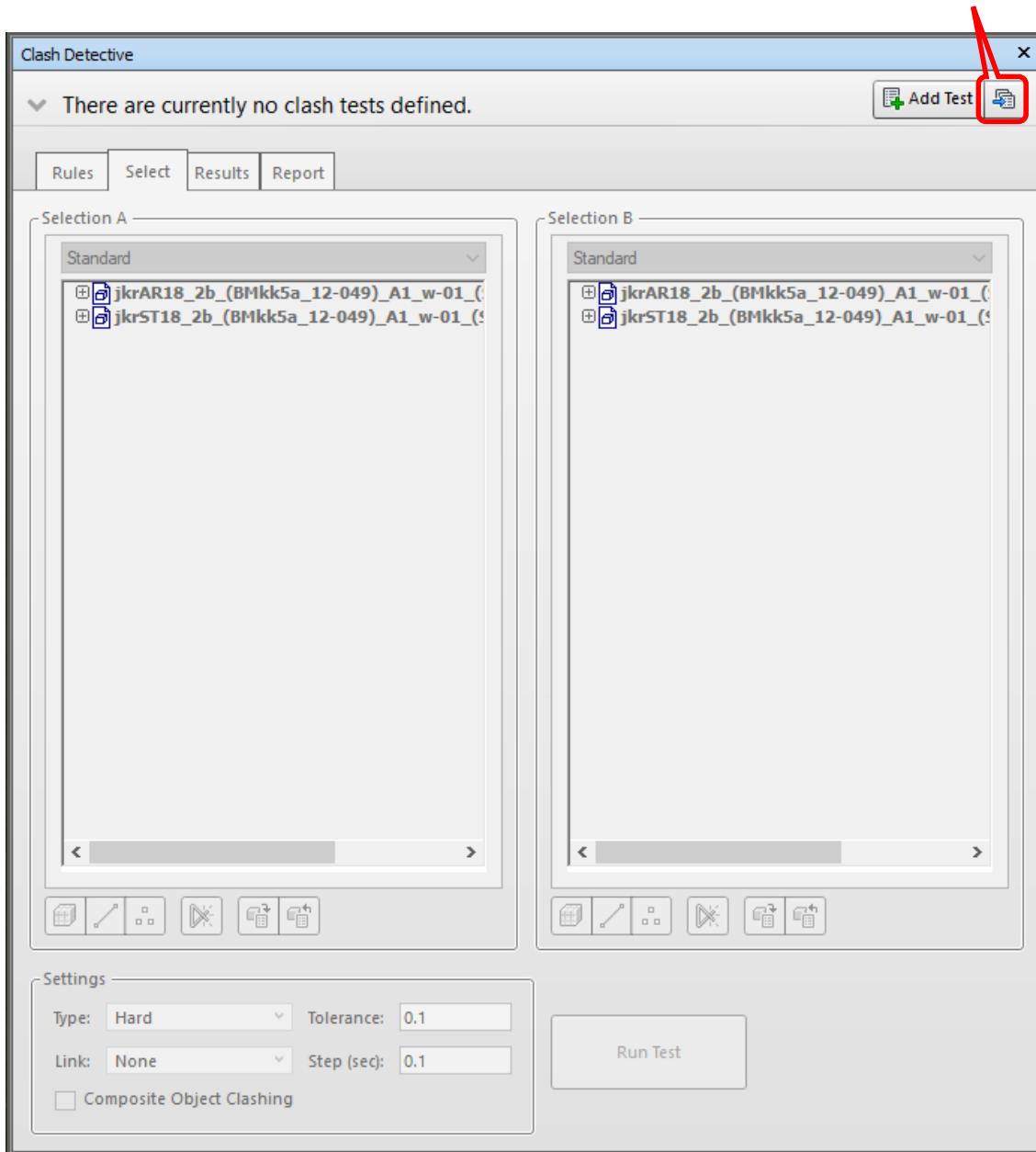
ATURAN DAN KETERANGAN BERGAMBAR

- i) Klik tab **Home** [1] > Klik **Clash Detective** [2] (pada panel **Tools**);

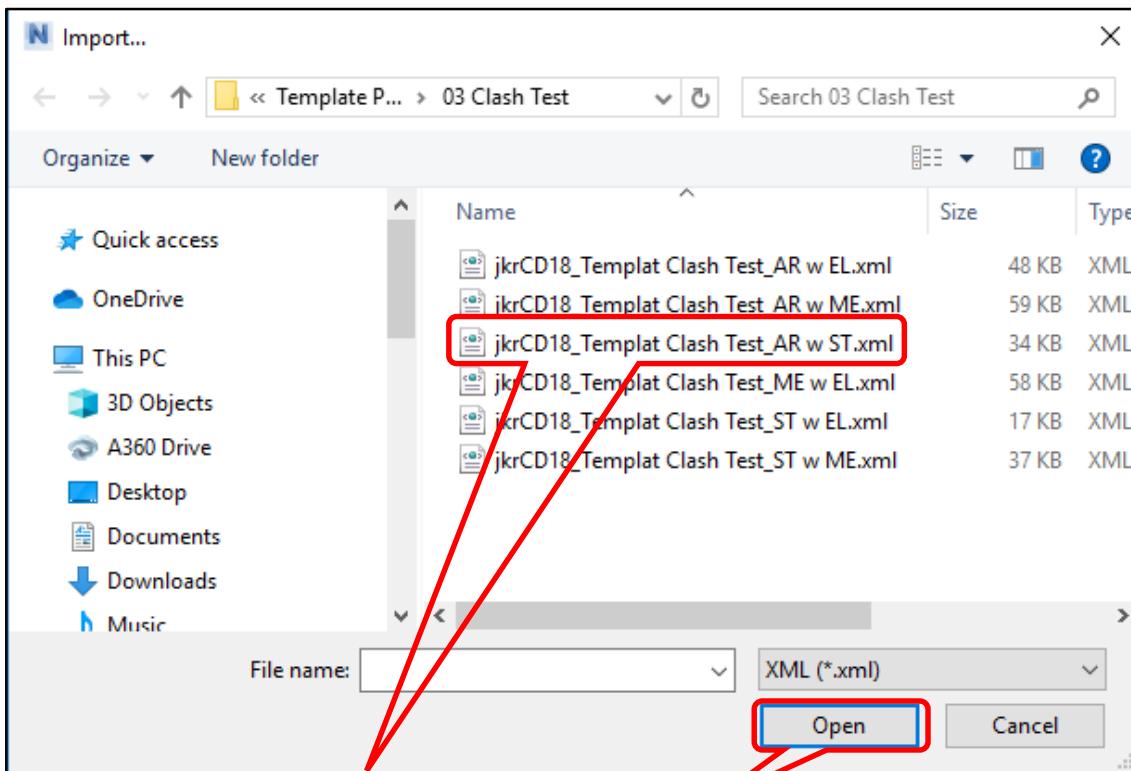


- ii) 1Klik  **Import Clash Test** [3] (pada **dockable window Clash Detective**)

[3]



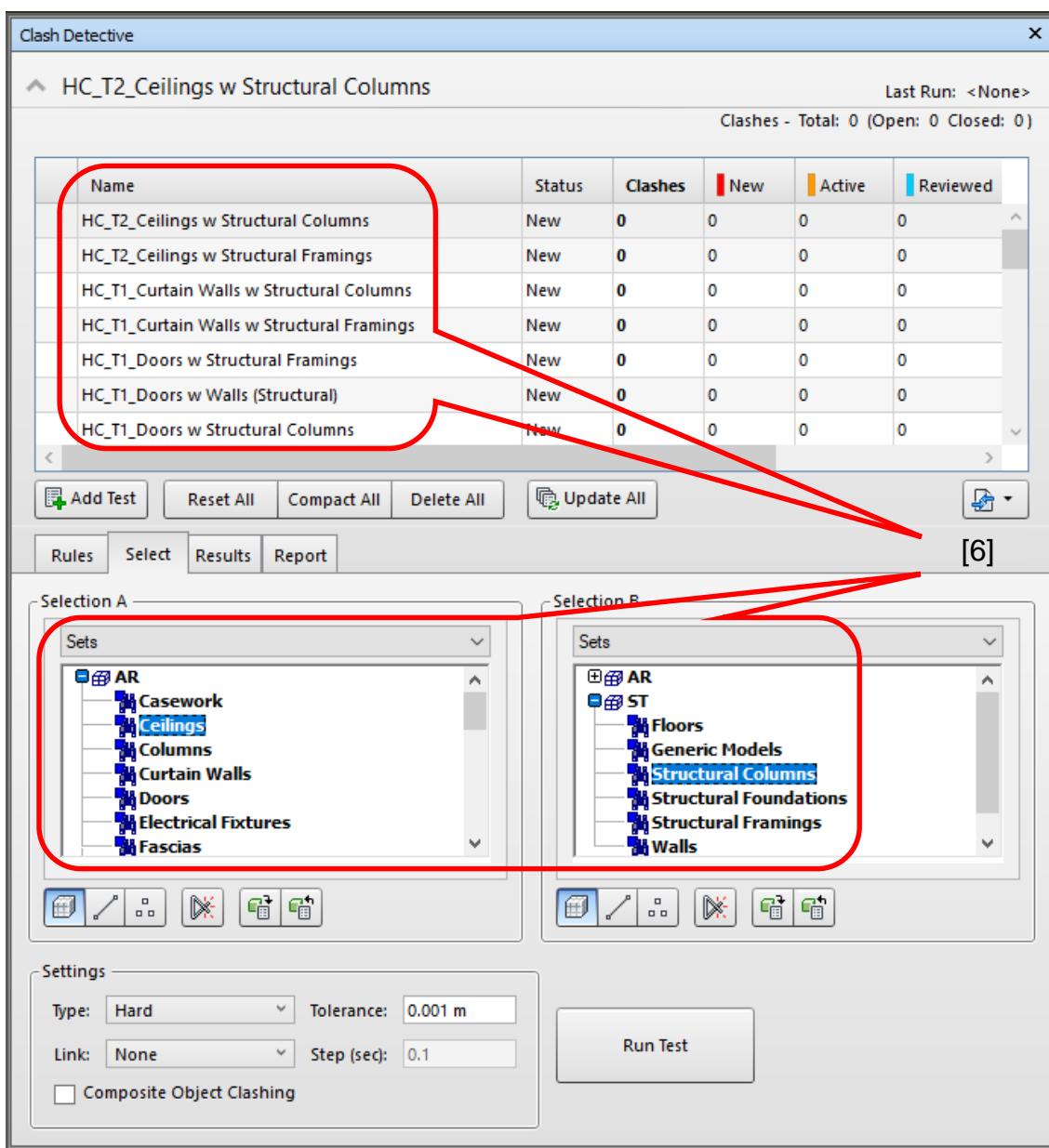
- iii) Pilih Templat **Clash Test** yang dikehendaki [4]. Contoh: Templat **Clash Test Disiplin Arkitek dengan Struktur** (pada **window Import**) > Klik **Open** [5];



[4]

[5]

- iv) Paparan menunjukkan senarai **Clash Test** bagi disiplin Arkitek dengan Struktur berserta tetapan telah disediakan [6].

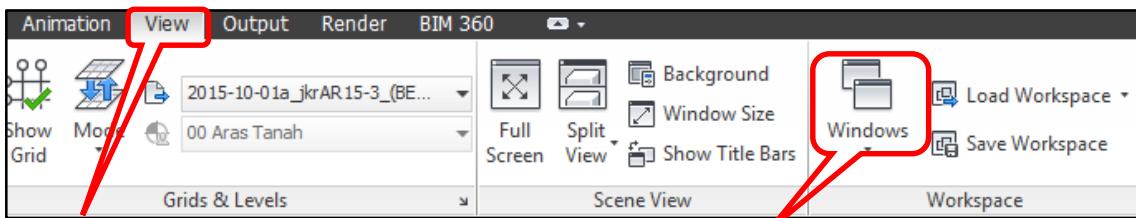


Kaedah untuk mengimport Templat **Clash Test** disiplin Arkitek dengan Mekanikal, disiplin Arkitek dengan Elektrik dan lain-lain adalah sama seperti mana kaedah mengimport Templat **Clash Test** disiplin Arkitek dengan Struktur yang ditunjukkan di atas.

6.3.2 Mengemaskini Templat Clash Test untuk Analisis Hard Clash

ATURAN DAN KETERANGAN BERGAMBAR

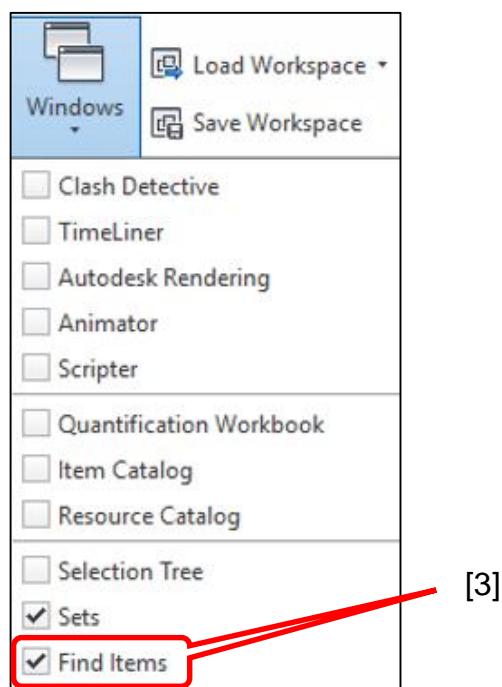
- i) Klik tab **View** [1] > Klik **Windows** [2] (pada panel **Workspace**);



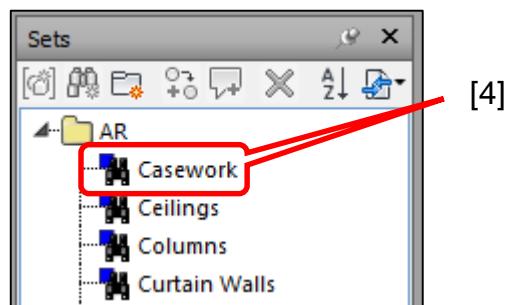
[1]

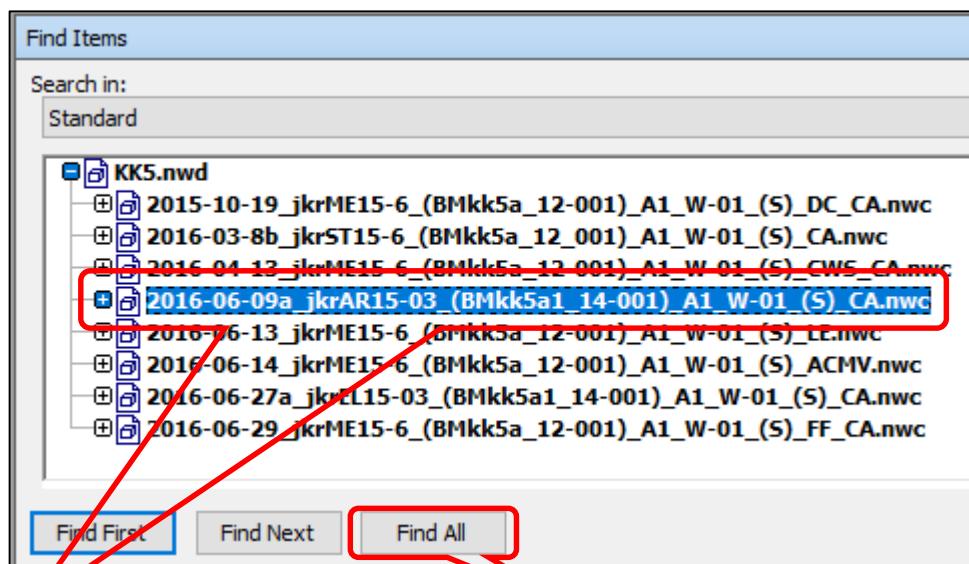
[2]

- ii) Klik **Find Items** [3] (pada button **Windows**);



- iii) Klik pada **Search Sets** berkenaan [4]. Contoh: Casework (pada **dockable window Sets**) > Klik pada model di mana terdapatnya komponen Casework [5] (pada **dockable window Find Items**) > Klik **Find All** [6]

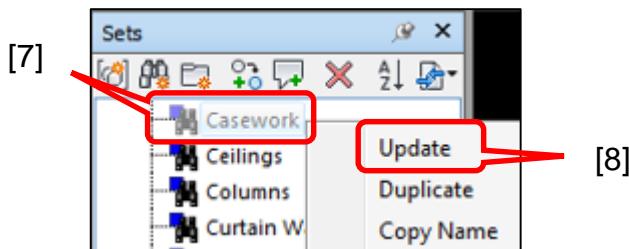




[5]

[6]

- iv) Klik kanan pada **Search Sets** Casework [7] (pada *dockable window Sets*) > Pilih **Update** [8]



Kaedah untuk mengemaskini **Search Sets** yang lain adalah sama seperti mana kaedah mengemaskini **Search Sets** Casework yang ditunjukkan di atas.

- v) Taip nilai ***Tolerance** sekiranya perlu [9]. Contoh: **Tolerance** bagi **clash test** *Doors with Structural Columns* ialah 30mm (pada bahagian **Settings** dalam *dockable window Clash Detective*) > Tanda **Composite Object Clashing** [10] > Klik **Update All** [11]

Clash Detective

HC_T1_Doors w Structural Columns

Last Run: <None>

Clashes - Total: 0 (Open: 0 Closed: 0)

	Name	Status	Clashes	New	Active	Reviewed
	HC_T1_Doors w Walls (Structural)	New	0	0	0	0
	HC_T1_Doors w Structural Columns	New	0	0	0	0
	HC_T2_Railings w Structural Columns	New	0	0	0	0
	HC_T1_Ramps w Structural Columns	New	0	0	0	0
	HC_T1_Roofs w Structural Framings	New	0	0	0	0
	HC_T1_Roofs w Structural Columns	New	0	0	0	0
	HC_T1_Stairs w Structural Columns	New	0	0	0	0

[11]

Add Test Reset All Compact All Delete All Update All

Rules Select Results Report

Selection A

Sets

- AR
 - Casework
 - Ceilings
 - Columns
 - Curtain Walls
 - Doors
 - Electrical Fixtures
 - Fascias

Selection B

Sets

- AR
 - ST
 - Floors
 - Generic Models
 - Structural Columns
 - Structural Foundations
 - Structural Framings
 - Walls

Run Test

[9]

[10]

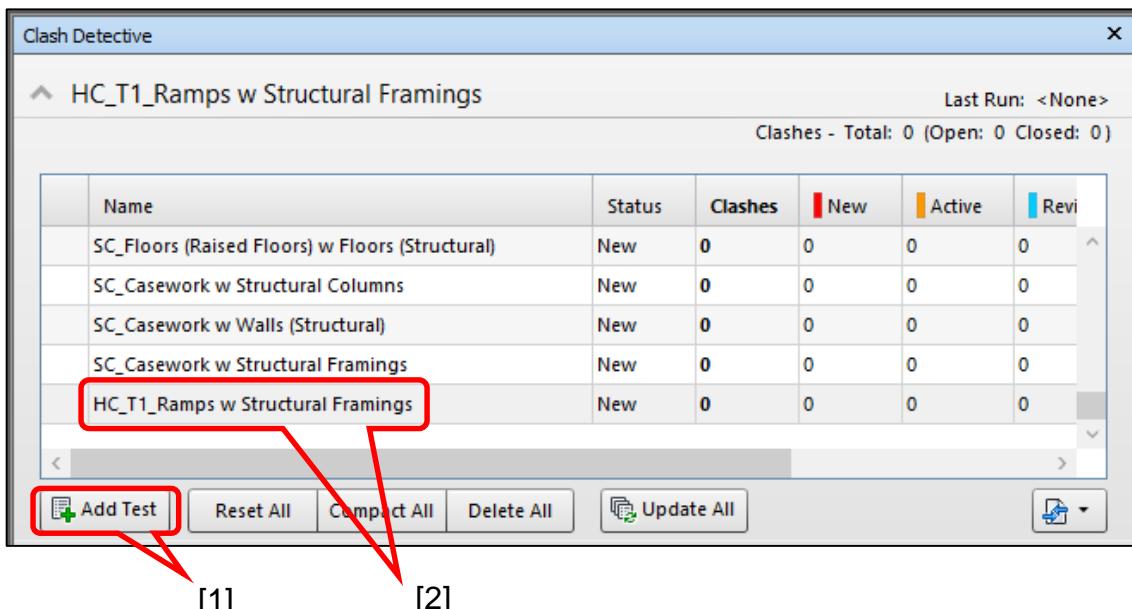
The screenshot shows the Clash Detective tool interface. At the top, it displays a project named 'HC_T1_Doors w Structural Columns' with a status of 'Last Run: <None>' and 'Clashes - Total: 0 (Open: 0 Closed: 0)'. Below this is a table of clash detection tests. The 'Update All' button is highlighted with a red box and a red arrow points to it from below. The interface is divided into three main sections: Selection A (left), Selection B (right), and Settings (bottom). Selection A lists objects like Casework, Ceilings, Columns, etc. Selection B lists structural elements like Floors, Generic Models, Structural Columns, etc. The Settings section contains fields for 'Type' (set to 'Hard'), 'Tolerance' (set to '0.030 m'), 'Link' (set to 'None'), 'Step (sec)' (set to '0.1'), and a checked checkbox for 'Composite Object Clashing'. Red boxes highlight the 'Tolerance' field and the 'Composite Object Clashing' checkbox, with red arrows pointing to them from below.

- * Nilai **Tolerance** boleh ditukar berdasarkan kesesuaian dan keperluan rekabentuk

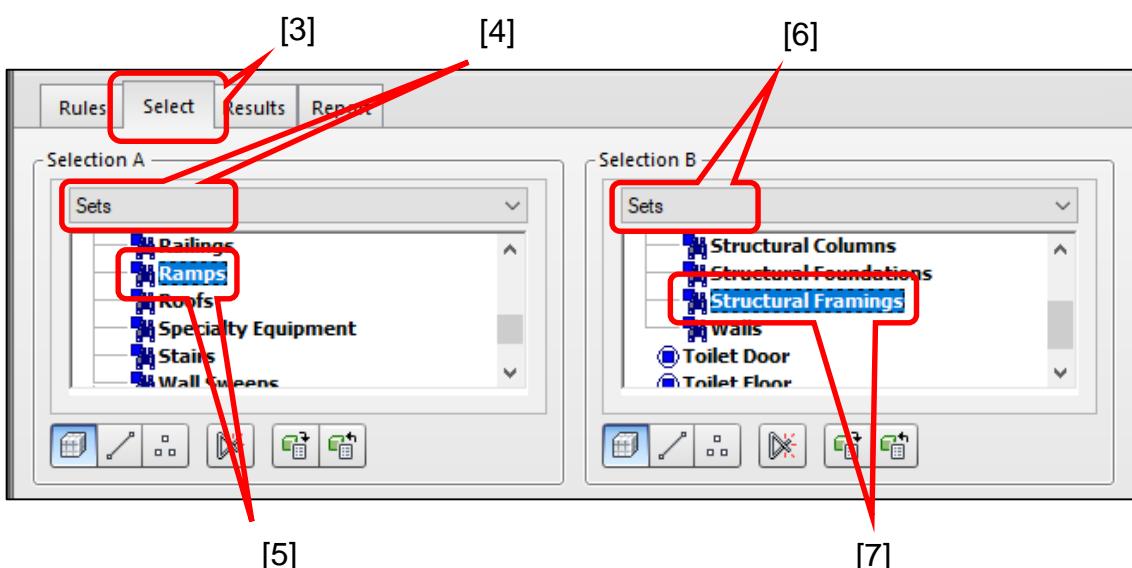
6.3.3 Menambah Clash Test baru

ATURAN DAN KETERANGAN BERGAMBAR

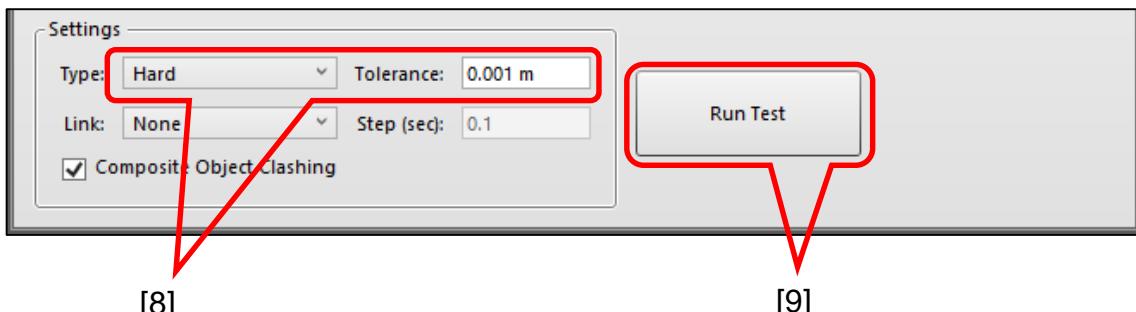
- i) Klik **Add Test** [1] > Klik pada **Clash Test** yang baru ditambah dan namakan semula [2]. Contoh: *HC_T1_Ramps w Structural Framings*



- ii) Klik tab **Select** [3] > Klik pada jenis pilihan dalam panel **Selection A** dan pilih **Sets** [4] > Pilih **Sets** yang berkenaan [5]. Contoh: *Ramps* > Klik pada jenis pilihan dalam panel **Selection B** dan pilih **Sets** [6] > Pilih **Sets** yang berkenaan [7]. Contoh: *Structural Framings*



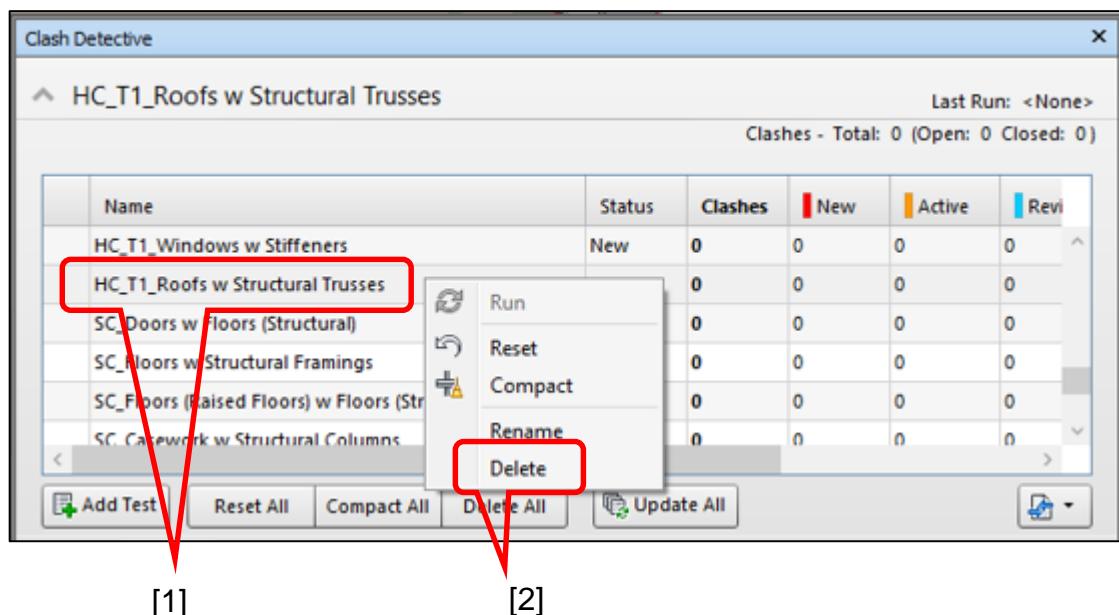
- iii) Pilih **Type: Hard** dan taip nilai **Tolerance [8]**. Contoh: 0.001 m > Klik **Run Test [9]**



6.3.4 Memadam Clash Test Sedia Ada dalam Templat

ATURAN DAN KETERANGAN BERGAMBAR

- i) Klik kiri pada [1] **clash test** yang perlu dipadam. Contoh: *HC_T1_Roofs w Structural Trusses* > Pilih [2] **Delete**

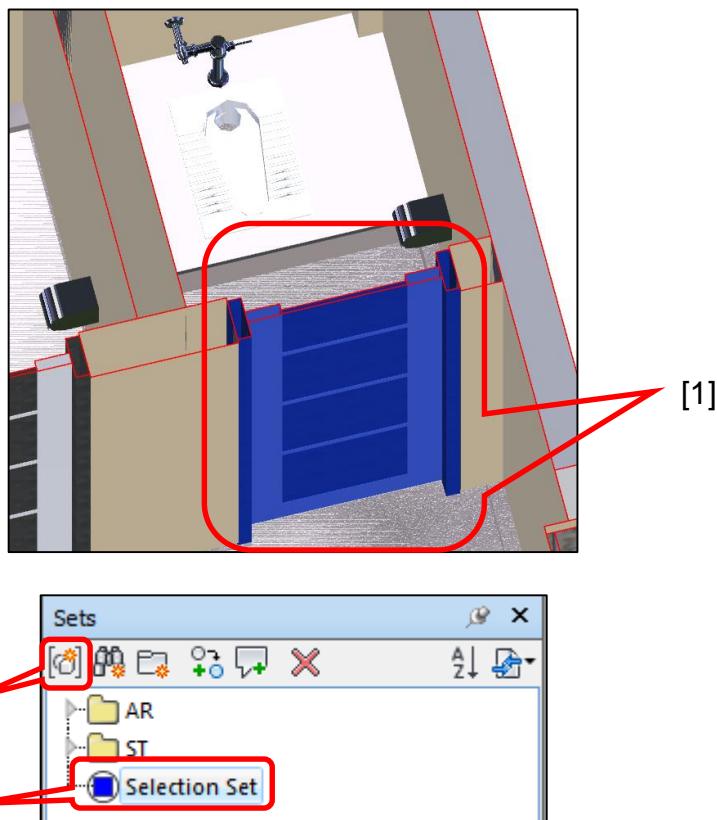


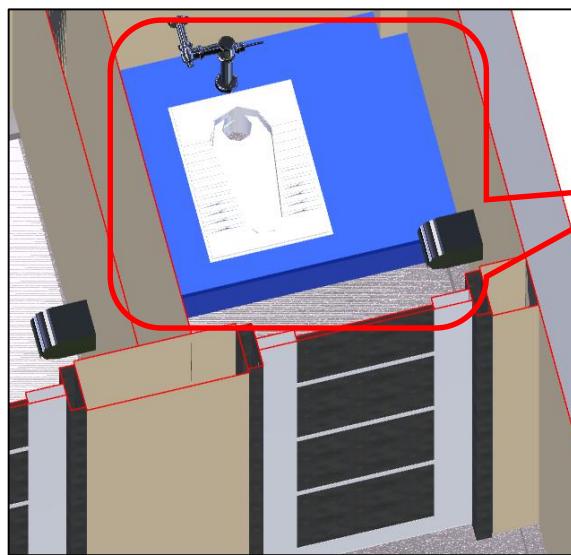
6.3.5 Menggunakan Templat untuk Analisis Soft Clash

ATURAN DAN KETERANGAN BERGAMBAR

Proses bagi analisis *Soft Clash* adalah sedikit berbeza dengan analisis *Hard Clash*. Perbezaan berdasarkan komponen yang perlu dianalisis di mana ia tidak menggunakan **Search Sets** tetapi menggunakan **Selection Sets**. **Selection Sets** setiap *clash test* perlu dibuat secara selektif pada model dan aturannya adalah seperti berikut:

- i) Klik objek pertama yang perlu dianalisis [1]. Contoh: *Door* (pada **Scene View**) > Klik **Save Selection** [2] (pada **dockable window Sets**) > Taip nama **Sets** yang ditambah [3]. Contoh: *Toilet Door* > Ulang langkah [1] hingga [3] untuk objek kedua yang perlu dianalisis [4]. Contoh: *Toilet Floor*





- ii) Klik pada Soft **Clash Test** yang perlu dianalisis [5]. Contoh: SC_Doors w Floors (Structural) > Klik pada jenis pilihan dalam panel **Selection A** dan pilih **Sets** [6] > Pilih **Sets** yang berkenaan [7]. Contoh: *Toilet Door* > Klik pada jenis pilihan dalam panel **Selection B** dan pilih **Sets** [8] > Pilih **Sets** yang berkenaan [9]. Contoh: *Toilet Floor*

[5]

Name	Status	Clashes	New	Active	Review
HC_T1_Roofs w Structural Trusses	New	0	0	0	0
SC_Doors w Floors (Structural)	New	0	0	0	0
SC_Floors w Structural Framings	New	0	0	0	0

Add Test Reset All Compact All Delete All Update All

Rules Select Results Report

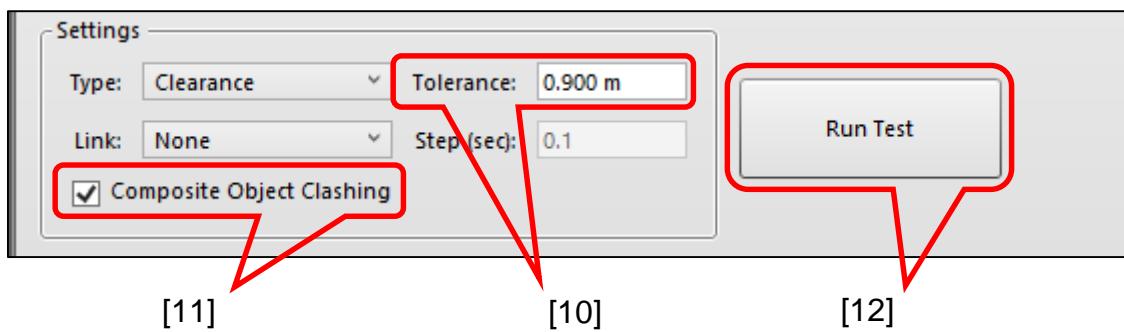
Selection A

Sets [6] [7]

Selection B

Sets [8] [9]

- iii) Tukar nilai ***Tolerance** sekiranya perlu [10]. Contoh: 0.900 m > Tanda **Composite Object Clashing** [11] > Klik **Run Test** [12]



- * Nilai **Tolerance** boleh ditukar berdasarkan kesesuaian dan keperluan rekabentuk

[Muka surat ini sengaja dibiarkan kosong]

UNIT BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)

CAWANGAN PERANCANGAN ASET BERSEPADU

JKR MALAYSIA



(Belakang dari kiri):, Ir. Ts. Mohd Faiz bin Shapiai, Muhammad Nazmi bin Mat Na'ain, Nur Hafizah binti Abu Harith, Mohd Zulkifli bin Abdullah, Ir. Abdullah bin Ahmad dan Ir. Ts. Zul Amri bin Abu Bakar

(Tengah dari kiri): Ar. Nurnajdah Fatihah binti Mohd Najib, Suhana binti Che Seman, Sr Norafazarul Aini binti Nordin, Nahziatul Shima binti Ismail, Norhasiah binti Mohd Nor, Noor Asyikin binti Sepiai, Nur Izzati binti Abdul Halim, Nur Atira binti Amran dan Ruzaireen binti Kamaruzaman

(Depan dari kiri): Ir. Ahmad Syukri bin Bukhari, Ar. Mohammad Zaid bin Saad, Ts. Muhammad Khairi bin Sulaiman, Ir. Tan Lee Lian dan Zainariah binti Zainal Abidin

(Tiada dalam gambar): Norhaslinda binti Mohd Sarif dan Mohd Lokman bin Seman



**Unit Building Information Modelling (BIM)
Bahagian Pengurusan Projek Kompleks
Cawangan Perancangan Aset Bersepadu**

**Ibu Pejabat JKR Malaysia
Tingkat 20, Menara PJD
No. 50, Jalan Tun Razak
50400 KUALA LUMPUR**

ISBN 978-967-2284-32-1

A standard linear barcode is shown, representing the ISBN number 9789672284321. The barcode is black and white, with vertical bars of varying widths.

9 789672 284321