

REKABENTUK *PLINTH*

GARIS PANDUAN TEKNIK

EDISI 2 / 2020



CAWANGAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL

JABATAN KERJA RAYA MALAYSIA

Kata Aluan

Assalammualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh dan Salam Sejahtera.

Syukur Alhamdulillah, terlebih dahulu saya ingin mengucapkan ribuan terima kasih semua pegawai-pegawai yang terlibat dalam pembangunan dokumen GARIS PANDUAN TEKNIK REKABENTUK *PLINTH EDISI 2* bagi sistem mekanikal ini yang diterbitkan oleh pihak Jabatan Kerja Raya.

Dalam usaha menyampaikan perkhidmatan yang cekap dan berkesan khususnya dalam bidang pengurusan projek, koordinasi yang baik dalam sesebuah pasukan projek amatlah penting dalam memastikan sesebuah projek itu dapat dilaksanakan dengan berkesan dan mencapai objektif. Dalam hal ini, koordinasi yang mantap antara semua disiplin yang terlibat terutamanya pada peringkat kritikal seperti di peringkat rekebentuk amatlah perlu dititikberatkan bagi mengelakkan sebarang percanggahan dari segi kefahaman maklumat dan keperluan awalan sesebuah rekabentuk.

Sehubungan dengan itu, JKR Cawangan Kejuruteraan Mekanikal Ibu Pejabat JKR Malaysia selaku salah satu disiplin terlibat dalam proses koordinasi ini telah mengambil inisiatif dalam menghasilkan Garis Panduan Teknik Rekabentuk *Plinth* Bagi Sistem Mekanikal yang diharap dapat menjadi medium pemudahcara bagi semua disiplin terlibat dalam merekabentuk *plinth* yang mana ianya merupakan salah satu contoh proses penting dalam pelaksanaan sesebuah projek yang memerlukan koordinasi dan kefahaman yang sama di kalangan pelbagai disiplin.

Diharap dengan lahirnya penerbitan seperti ini, ianya kelak akan menjadi inspirasi dan panduan kepada para Jurutera, Arkitek dan Juruukur Bahan agar dapat bersama melaksanakan proses koordinasi yang lebih efektif bukan sahaja di peringkat rekebentuk malahan dalam setiap proses pelaksanaan projek. Panduan ini juga akan menjadi sebahagian dari modul kursus yang akan dimasukkan dalam kursus tahunan anjuran JKR agar semua Jurutera Mekanikal dan Penolong Jurutera Mekanikal dapat memantapkan pengetahuan dalam melaksanakan koordinasi rekebentuk dengan lebih efektif.

Akhir kata adalah menjadi harapan JKR Cawangan Kejuruteraan Mekanikal selaku sebahagian dari agensi teknikal utama kerajaan Malaysia agar semua pihak akan dapat memanfaatkan dokumen ini dengan menjadikannya sebagai rujukan dan panduan bersama ke arah penyampaian perkhidmatan yang berkesan dan cemerlang.

PENGARAH KANAN
CAWANGAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL
IBU PEJABAT JKR MALAYSIA
KUALA LUMPUR



CAWANGAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL



CAWANGAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL

SISTEM PAIP AIR DALAMAN

Koordinasi rekabentuk perlu dilaksanakan diperingkat awal bagi menetapkan lokasi tangki dan seterusnya bagi memastikan keperluan, kedudukan dan lokasi *plinth* dapat ditentukan.

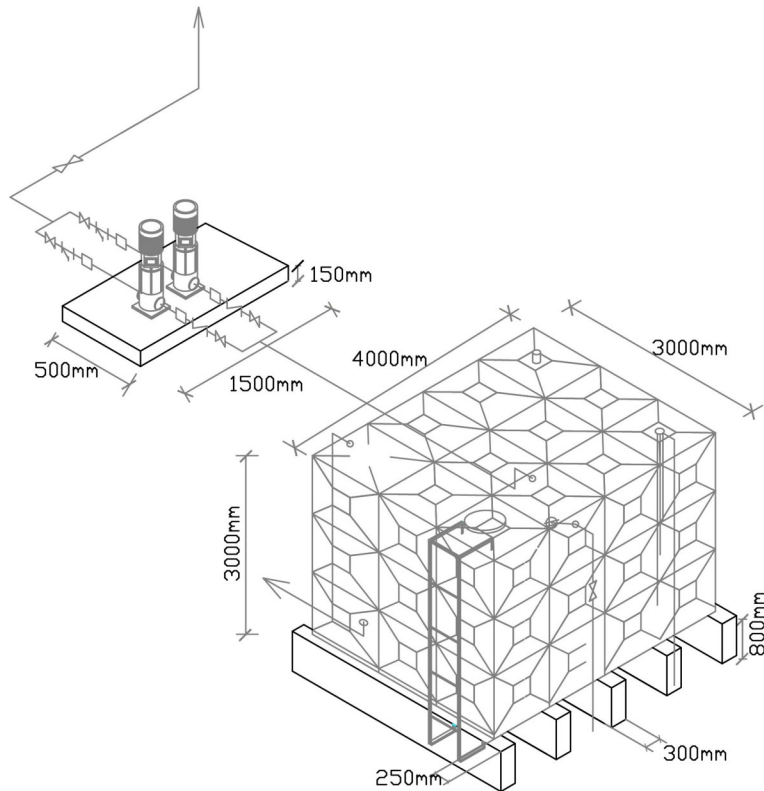
Tangki dari jenis FRP (*Fiber Reinforced Plastic*) adalah yang biasa digunakan bagi sistem paip air dalaman dan selalunya digunakan di hospital, pejabat serta kuarters kediaman. Saiz panel bagi tangki dari jenis ini biasanya berukuran 1 meter x 1 meter.

Kontraktor utama bertanggungjawab dalam menyediakan *plinth* bagi tangki air sedutan dan tangki air domestik ini manakala *plinth* bagi pam penggalak dan pam pneumatik yang bersaiz kecil pula akan disediakan oleh pihak sub-kontraktor yang dinamakan (*Nominated Sub Contractor (NSC)*)

Walaupun bagaimanapun, bagi pam penggalak yang berkapasiti besar bagi tujuan pengepaman ke kolam tadahan air (*reservoir*), *plinth* perlu disediakan oleh kontraktor utama.

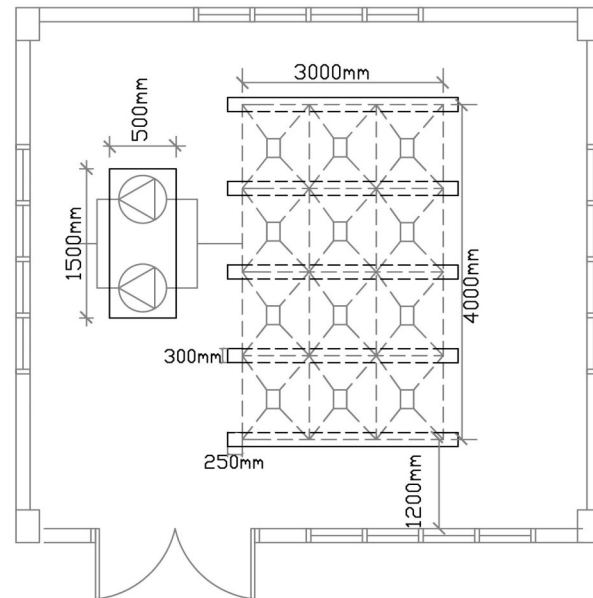
Beban peralatan mekanikal perlu dikemukakan bersama-sama keperluan *plinth* di peringkat koordinasi rekabentuk kepada sivil dan struktur.





Tangki Sedutan:

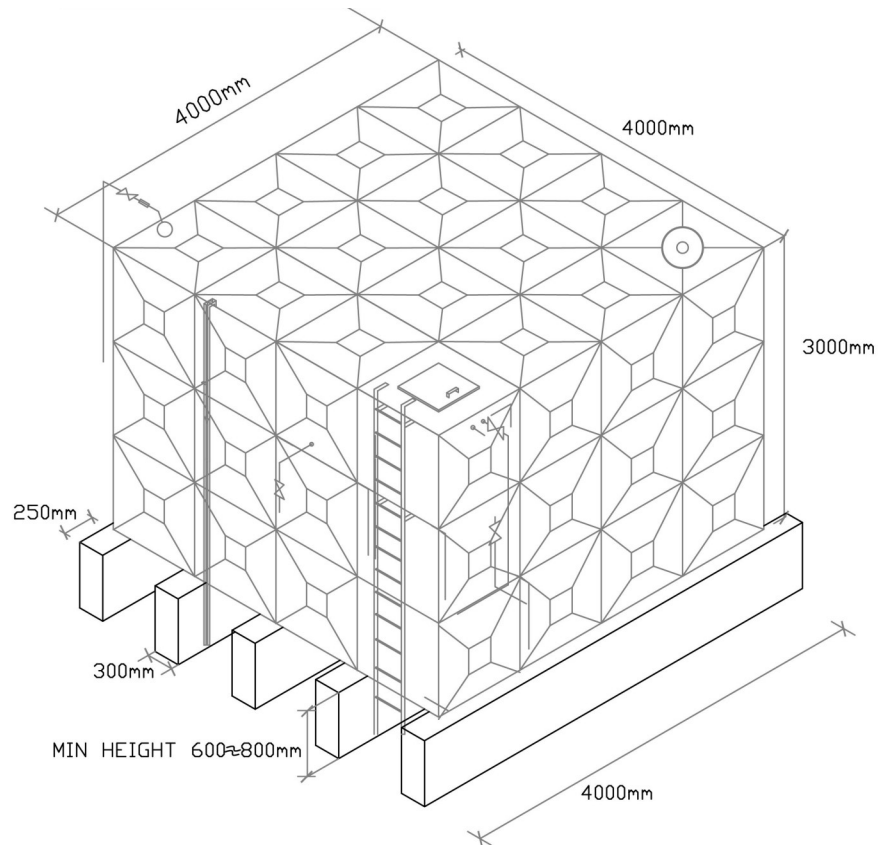
Jenis: Fiber Reinforced Plastic (FRP)
 Berat: 40Tan
 Saiz: 4 meter x 3 meter x 3 meter (tinggi)
 Kapasiti: 36,000 liter



SISTEM PAIP AIR DALAMAN
TANGKI SEDUTAN: KUARTERS KELAS G + E

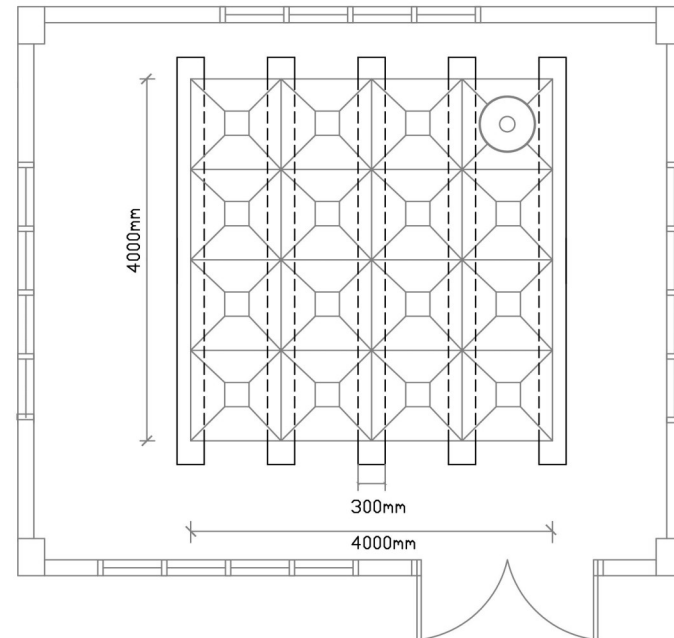


CAWANGAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL



Tangki Simpanan Domestik:

Jenis: Fiber Reinforced Plastic (FRP)
 Berat: 50 Tan
 Saiz: 4 meter x 4 meter x 3 meter (tinggi)
 Kapasiti: 48,000 liter



SISTEM PAIP AIR DALAMAN
TANGKI SIMPANAN: KUARTERS KELAS G + E



CAWANGAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL

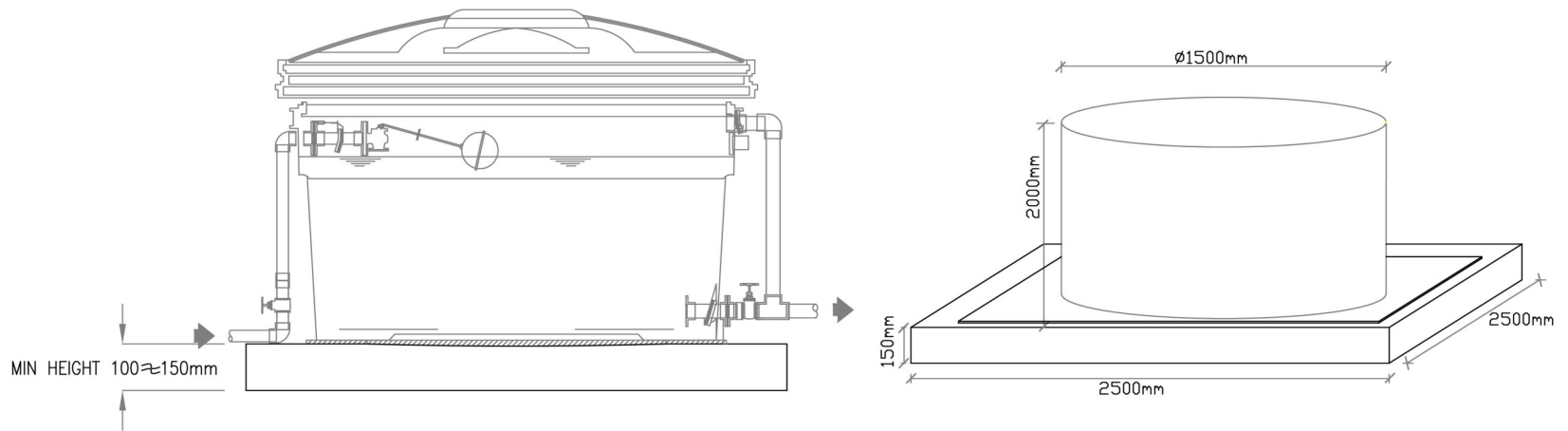
Tangki Simpanan:

Jenis: Polytank

Berat: 4000 kg

Saiz: Ø 1.5 meter x 2 meter (tinggi)

Kapasiti: 3,200 liter



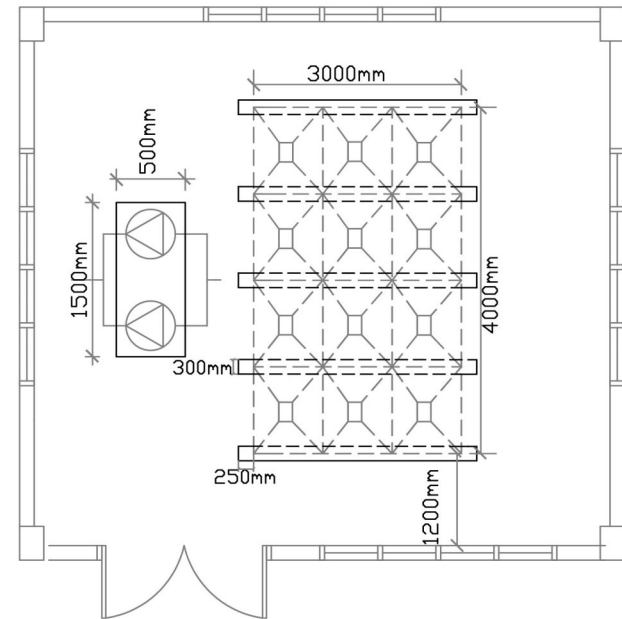
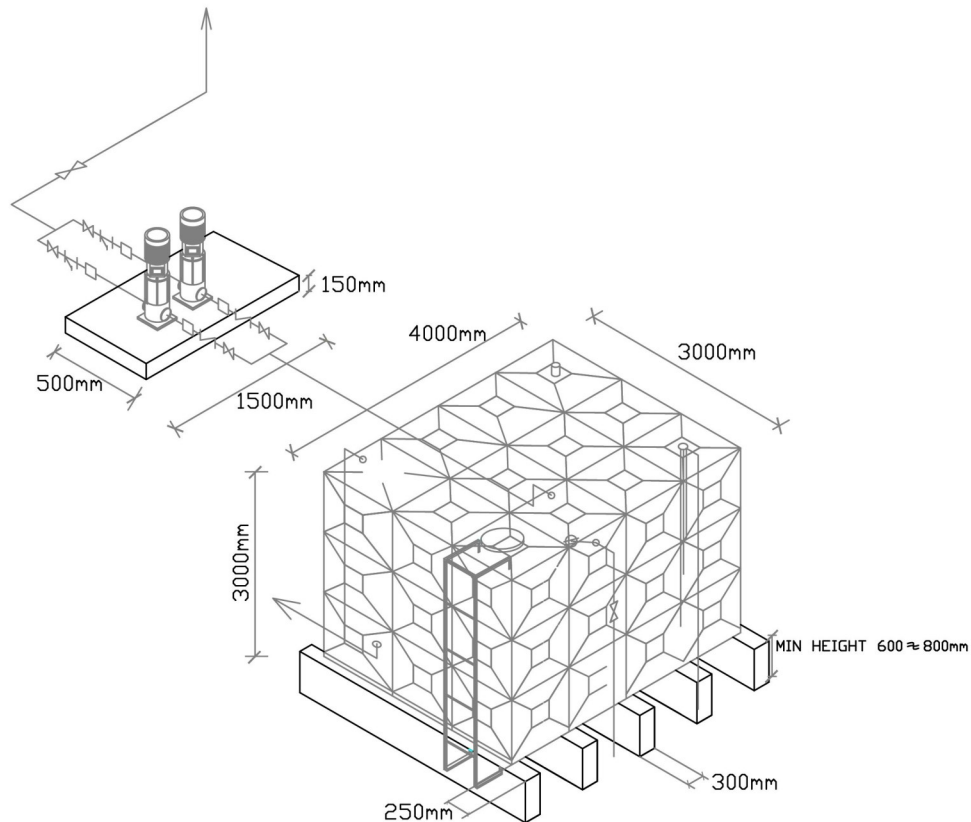
**SISTEM PAIP AIR DALAMAN
TANGKI SIMPANAN: KUARTERS KELAS D (BANGLO)**



CAWANGAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL

Tangki Sedutan:

Jenis: Fiber Reinforced Plastic (FRP)
Berat: 40 Tan
Saiz: 4 meter x 3 meter x 3 meter (tinggi)
Kapasiti: 36,000 liter



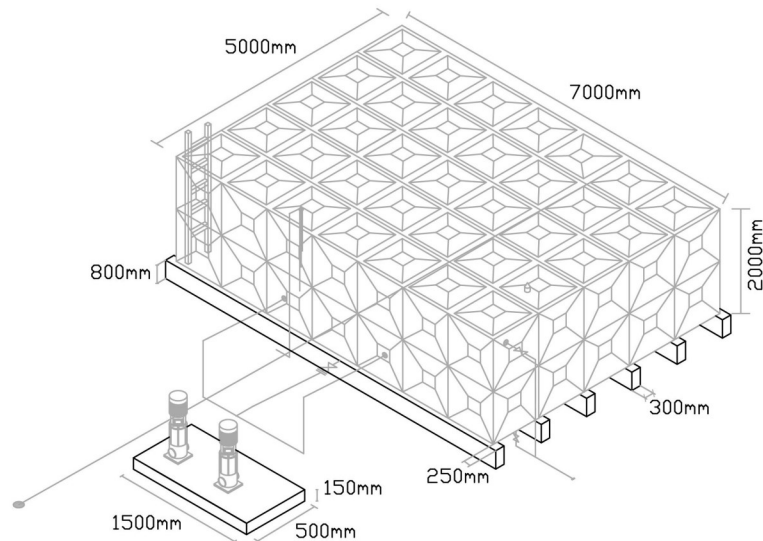
**SISTEM PAIP AIR DALAMAN
TANGKI SEDUTAN: BANGUNAN PEJABAT**



CAWANGAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL

Tangki Sedutan:

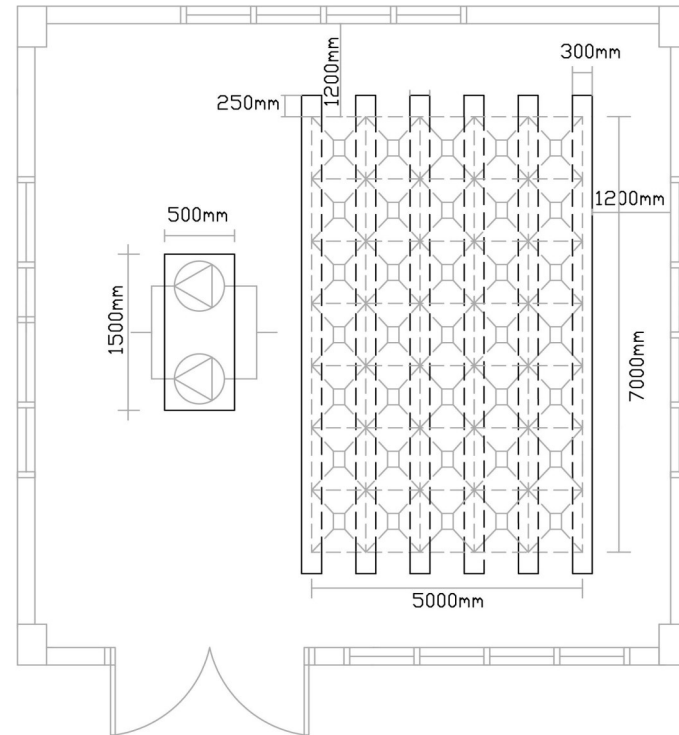
Jenis: Fiber Reinforced Plastic (FRP)
Berat: 75 Tan
Saiz: 5 meter x 7 meter x 2 meter (tinggi)
Kapasiti: 70,000 liter



* Saiz sebenar tangki tertakluk kepada keperluan semasa bangunan.

* Tangki domestic = 2/3 dari jumlah keperluan air

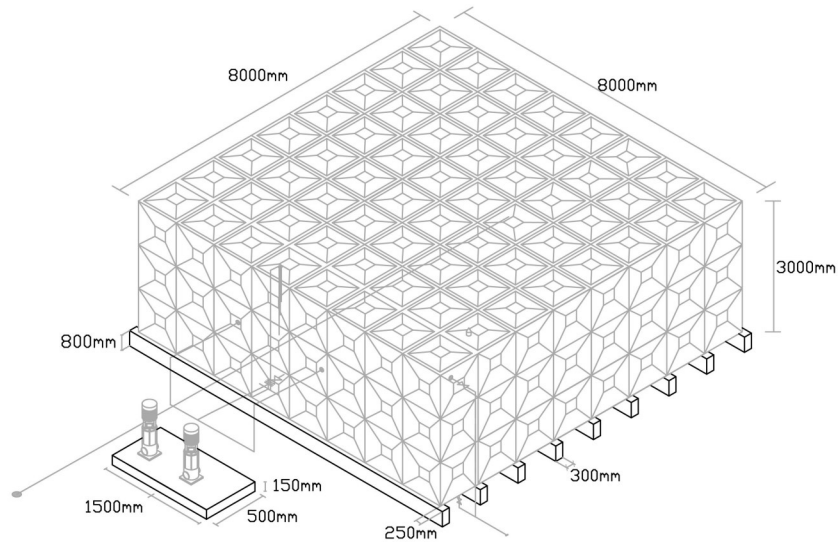
*Tangki sedutan = 1/3 dari jumlah keperluan air



SISTEM PAIP AIR DALAMAN TANGKI DOMESTIK: BANGUNAN PEJABAT



CAWANGAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL



* Saiz sebenar tangki tertakluk kepada keperluan semasa bangunan.

* Tangki domestic = 2/3 dari jumlah keperluan air

*Tangki sedutan = 1/3 dari jumlah keperluan air

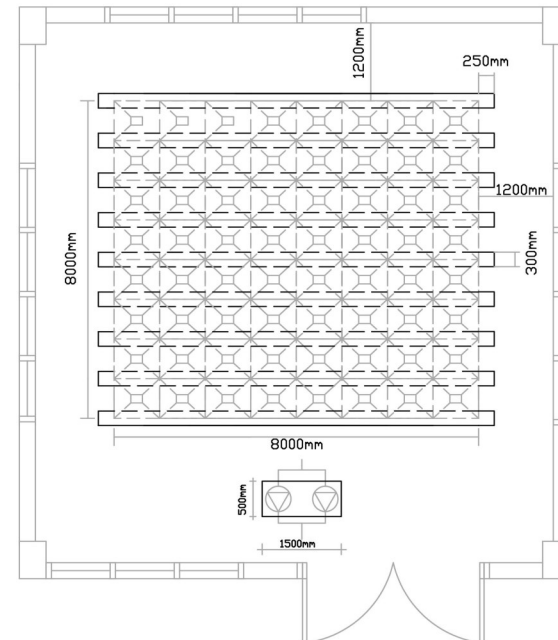
Tangki Sedutan:

Jenis: Fiber Reinforced Plastic (FRP)

Berat: 38 Tan

Saiz: 4 meter x 3 meter x 3 meter (tinggi)

Kapasiti: 36,000 liter



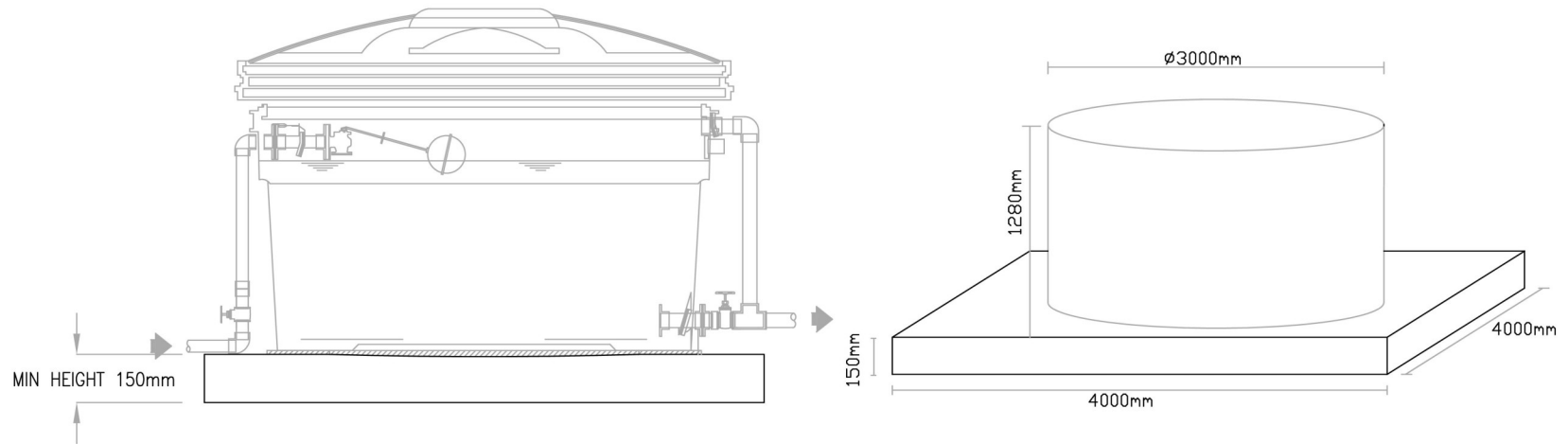
SISTEM PAIP AIR DALAMAN TANGKI SEDUTAN: KLINIK KESIHATAN 3 (KK3)



CAWANGAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL

Tangki Sedutan:

Jenis: Polytank
Berat: 10,000 kg x 4 Nos
Saiz: Ø 3 meter x 1.28 meter (tinggi)
Kapasiti: 9000 liter x 4 Nos



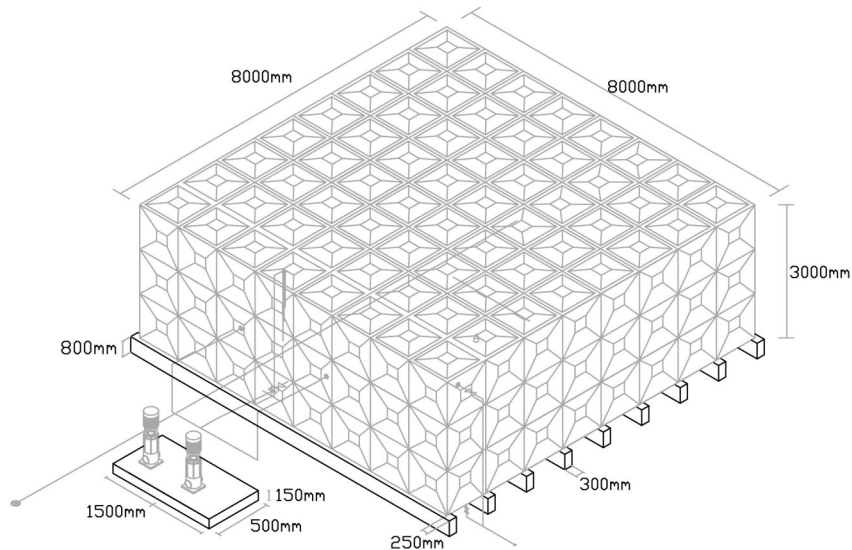
**SISTEM PAIP AIR DALAMAN
TANGKI DOMESTIK: KLINIK KESIHATAN 3**



CAWANGAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL

Tangki Sedutan:

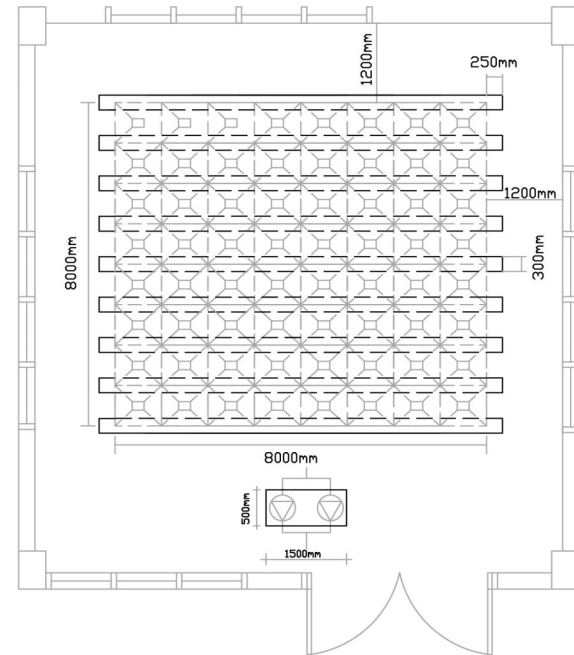
Jenis: Fiber Reinforced Plastic (FRP)
Berat: 200 Tan
Saiz: 8 meter x 8 meter x 3 meter (tinggi)
Kapasiti: 192,000 liter



* Saiz sebenar tangki tertakluk kepada keperluan semasa bangunan.

* Tangki domestic = 2/3 dari jumlah keperluan air

*Tangki sedutan = 1/3 dari jumlah keperluan air



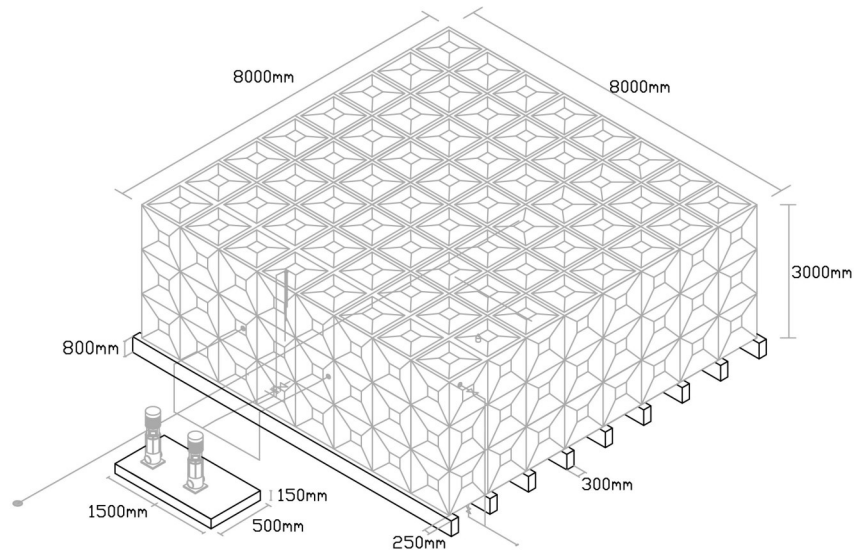
SISTEM PAIP AIR DALAMAN TANGKI SEDUTAN: HOSPITAL (76 KATIL)



CAWANGAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL

Tangki Sedutan:

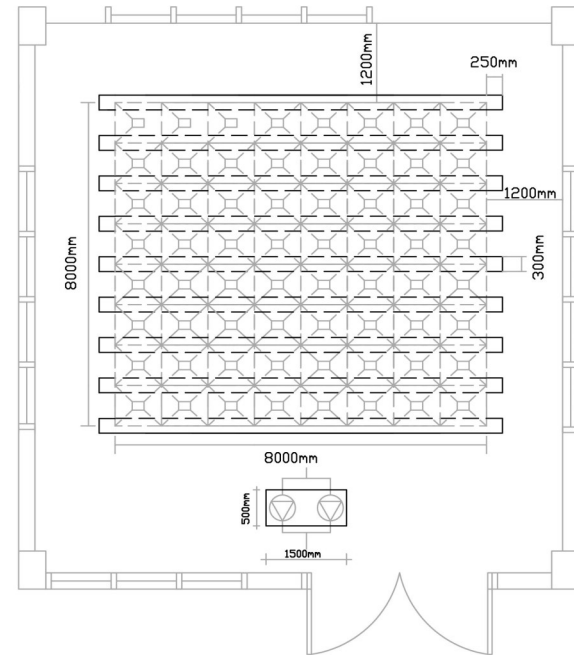
Jenis: Fiber Reinforced Plastic (FRP)
Berat: 200 Tan x 2 Nos
Saiz: 8 meter x 8 meter x 3 meter (tinggi)
Kapasiti: 192,000 liter x 2 Nos



* Saiz sebenar tangki tertakluk kepada keperluan semasa bangunan.

* Tangki domestic = 2/3 dari jumlah keperluan air

*Tangki sedutan = 1/3 dari jumlah keperluan air



SISTEM PAIP AIR DALAMAN TANGKI DOMESTIK: BANGUNAN PEJABAT



CAWANGAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL



CAWANGAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL

SISTEM PENCEGAH KEBAKARAN



Koordinasi rekabentuk bagi menempatkan tangki air di dalam Blok Mekanikal perlu dilaksanakan di peringkat awal bagi menentukan keperluan, kedudukan dan lokasi *plinth* bagi sistem pencegah kebakaran.

Tangki air dari jenis *Hot Dipped Galvanized Pressed Steel* adalah merupakan jenis tangki yang biasanya digunakan bagi sistem pencegah kebakaran. Panel bagi tangki dari jenis ini biasanya bersaiz 1.22 meter x 1.22 meter. Antara sistem pencegah kebakaran yang biasa menggunakan tangki jenis ini adalah seperti Sistem Semburan Automatik (*Sprinkler System*), Sistem Gelung Hos (*Hose Reel System*) dan Sistem Pancur Basah (*Wet Riser System*).

Kontraktor utama bertanggungjawab dalam menyediakan *plinth* bagi tangki air sistem pencegah kebakaran ini manakala *plinth* bagi pam untuk sistem ini pula akan disediakan oleh pihak sub-kontraktor yang dinamakan (*Nominated Sub Contractor (NSC)*).

Beban peralatan mekanikal perlu dikemukakan bersama-sama keperluan *plinth* di peringkat koordinasi rekabentuk kepada sivil dan struktur.

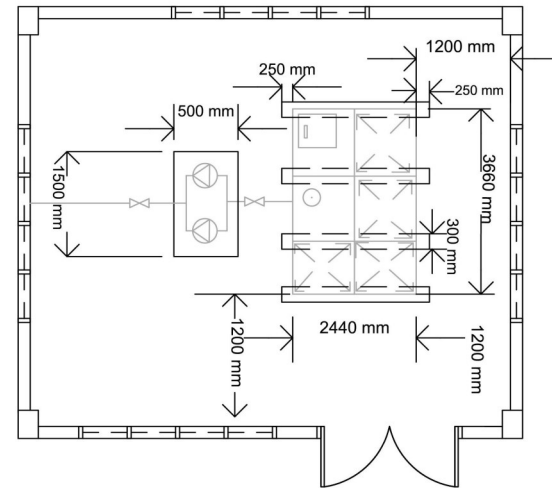
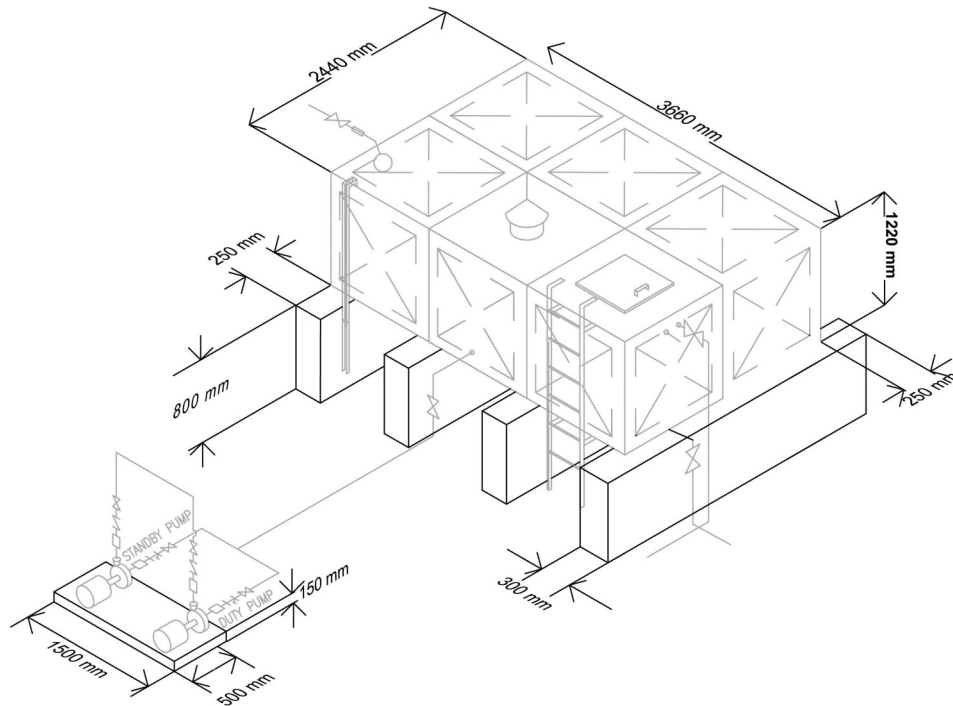
Tangki Sistem Gelung Hos :

Jenis: Hot Dipped Galvanized Pressed Steel

Berat: 15 Tan

Saiz: 3.66 meter x 2.44 meter x 1.22 meter (tinggi)

Kapasiti: 9,100 liter (efektif)



SISTEM PENCEGAHAN KEBAKARAN TANGKI AIR: SISTEM GELUNG HOS (*HOSE REEL SYSTEM*)



CAWANGAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL

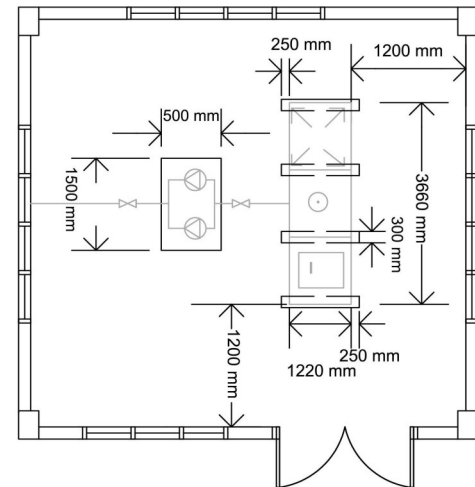
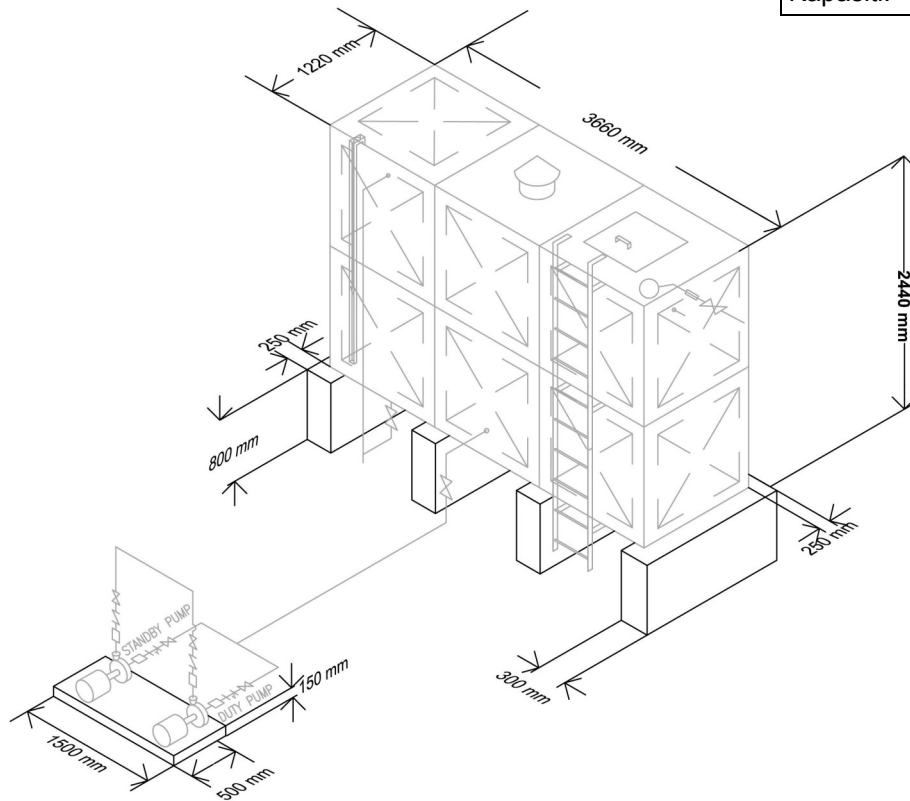
Tangki Sistem Gelung Hos :

Jenis: Hot Dipped Galvaniszed Pressed Steel

Berat: 15 Tan

Saiz: 3.66 meter x 1.22 meter x 2.44 meter (tinggi)

Kapasiti: 9,100 liter (efektif)



SISTEM PENCEGAHAN KEBAKARAN TANGKI AIR: SISTEM GELUNG HOS (*HOSE REEL SYSTEM*)



CAWANGAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL

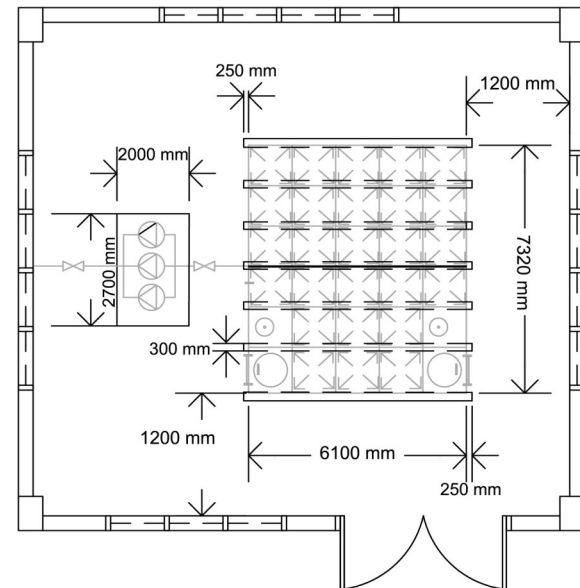
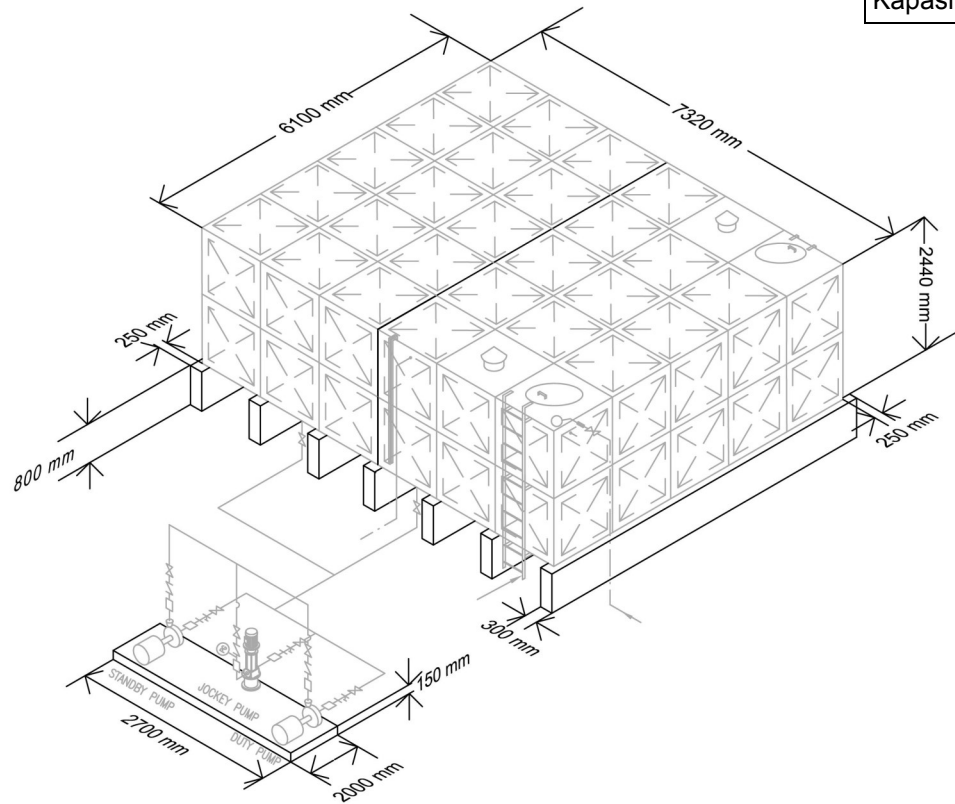
Tangki Sistem Semburan Automatik :

Jenis: Hot Dipped Galvaniszed Pressed Steel

Berat: 240 Tan

Saiz: 7.32 meter x 6.10 meter x 2.44 meter (tinggi)

Kapasiti: 109,100 liter (efektif)



SISTEM PENCEGAHAN KEBAKARAN

TANGKI AIR: SISTEM SEMBURAN AUTOMATIK (*SPRINKLER SYSTEM*) OH 1



CAWANGAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL

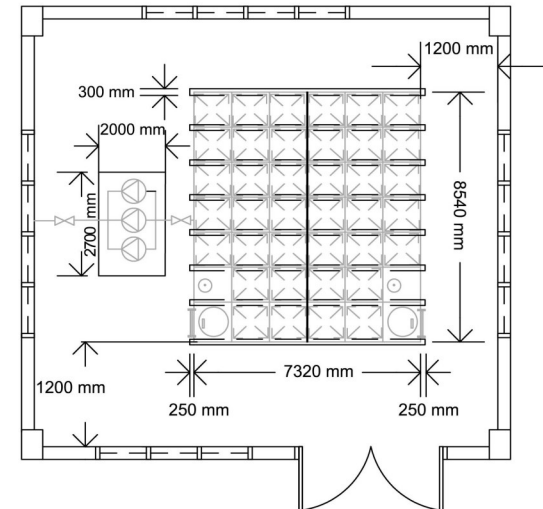
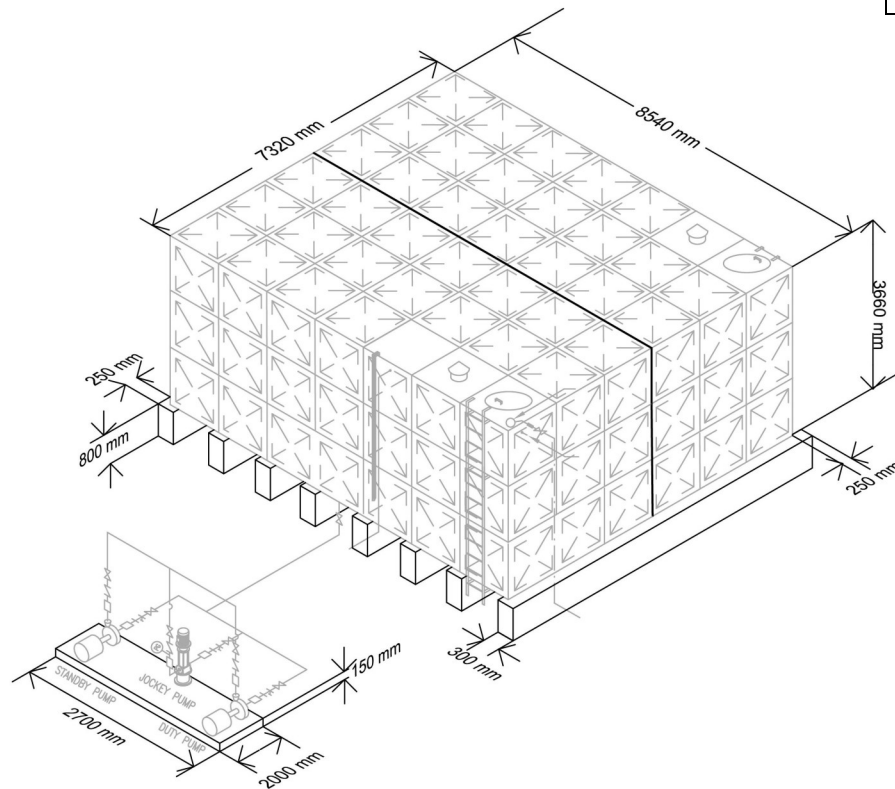
Tangki Sistem Semburan Automatik :

Jenis: Hot Dipped Galvaniszed Pressed Steel

Berat: 240 Tan

Saiz: 8.54 meter x 7.32 meter x 3.66 meter (tinggi)

Kapasiti: 194,400 liter (efektif)



SISTEM PENCEGAHAN KEBAKARAN
TANGKI AIR: SISTEM SEMBURAN AUTOMATIK (*SPRINKLER SYSTEM*) OH 3



CAWANGAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL

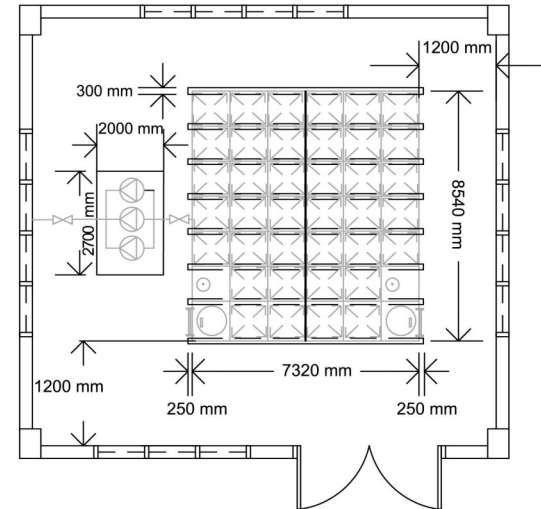
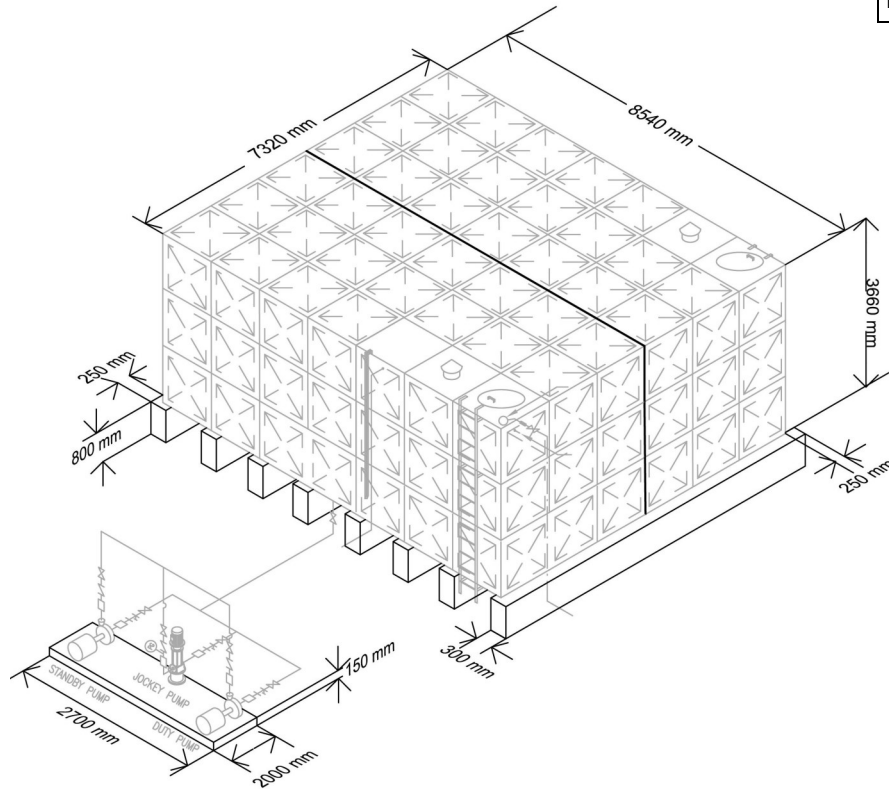
Tangki Sistem Semburan Automatik :

Jenis: Hot Dipped Galvaniszed Pressed Steel

Berat: 240 Tan

Saiz: 8.54 meter x 7.32 meter x 3.66 meter (tinggi)

Kapasiti: 194,400 liter (efektif)



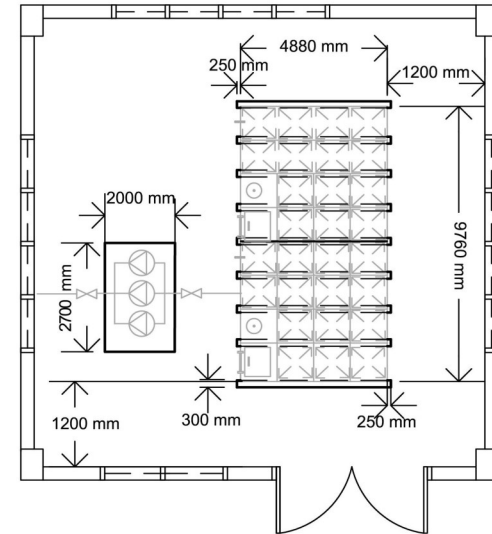
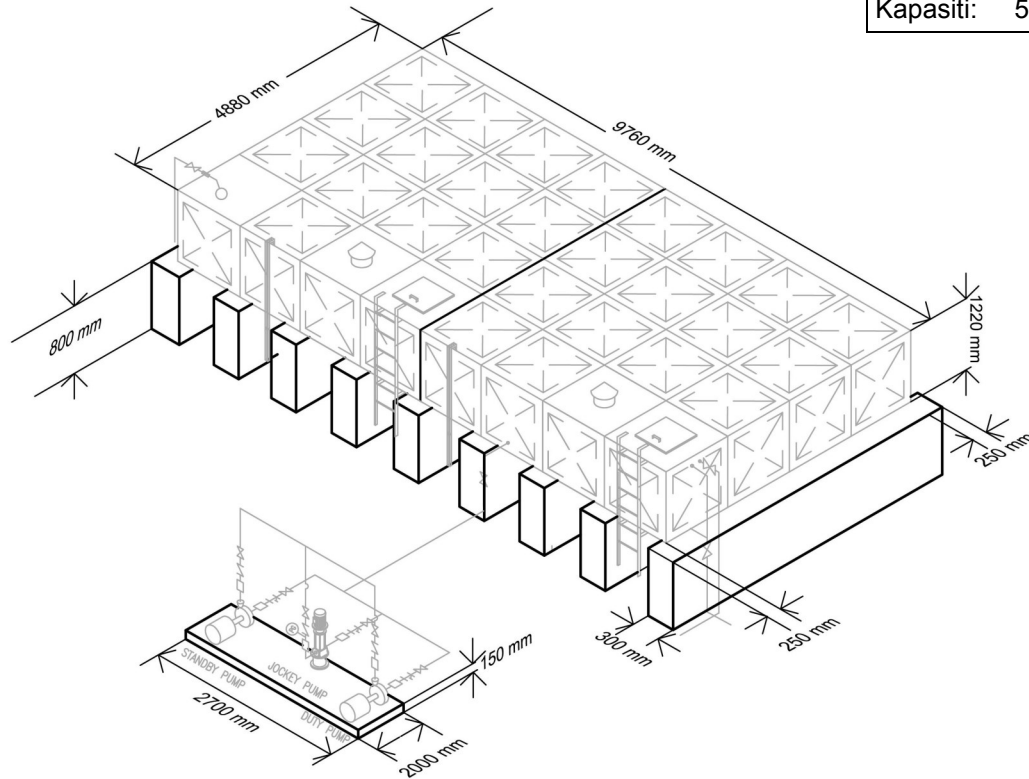
SISTEM PENCEGAHAN KEBAKARAN TANGKI AIR: SISTEM SEMBURAN AUTOMATIK (*SPRINKLER SYSTEM*) OH 4



CAWANGAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL

Tangki Sistem Pancur Basah (Wet Riser System) :

Jenis: Hot Dipped Galvanisized Pressed Steel
Berat: 70 Tan
Saiz: 9.76 meter x 4.88 meter x 1.22 meter (tinggi)
Kapasiti: 58,100 liter



SISTEM PENCEGAHAN KEBAKARAN
TANGKI AIR: SISTEM PANCUR BASAH (WET RISER SYSTEM)



CAWANGAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL

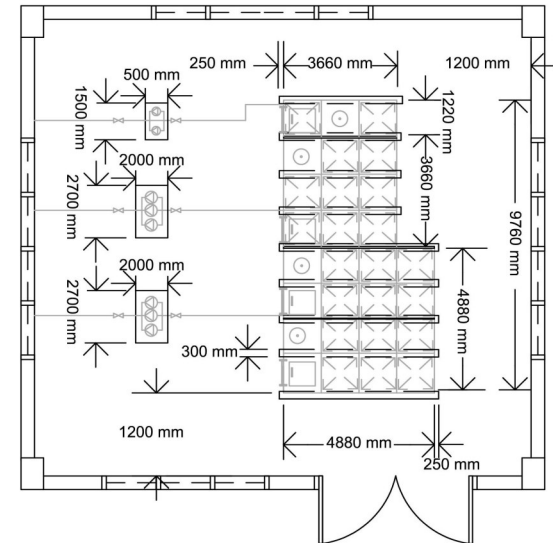
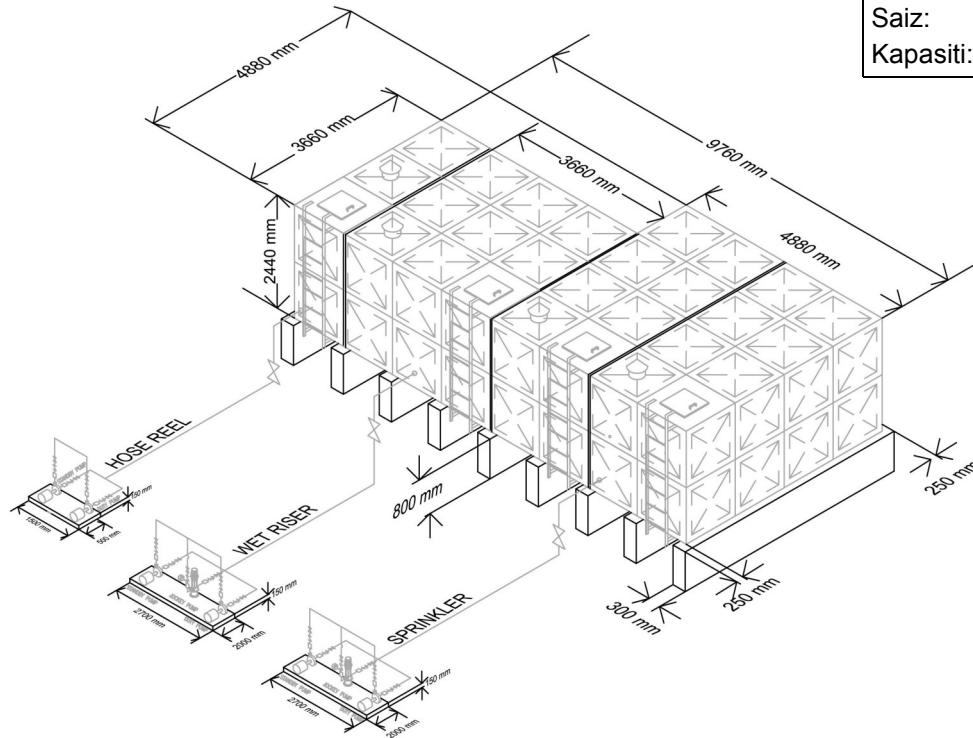
Tangki Sistem Pencegah Kebakaran (*Combined Tank*) :

Jenis: Hot Dipped Galvaniszed Pressed Steel

Berat: 145 Tan

Saiz: 9.76 meter x 4.88 meter x 2.44 meter (tinggi)

Kapasiti: 116,378 liter (efektif)



**SISTEM PENCEGAHAN KEBAKARAN
TANGKI AIR: GABUNGAN SISTEM (*COMBINED TANK*)**

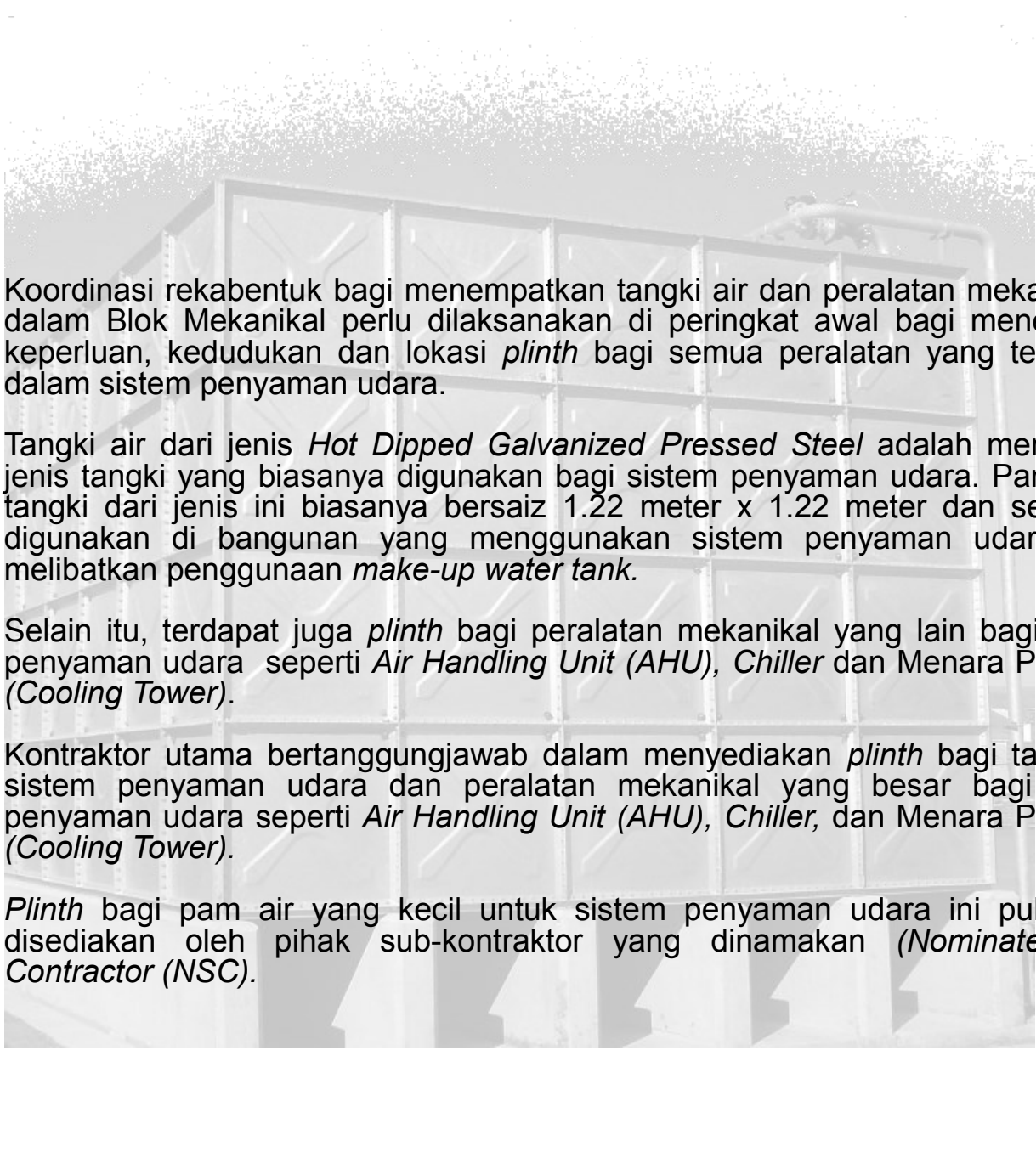


CAWANGAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL



CAWANGAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL

SISTEM PENYAMAN UDARA DAN PENGUDARAAN MEKANIKAL



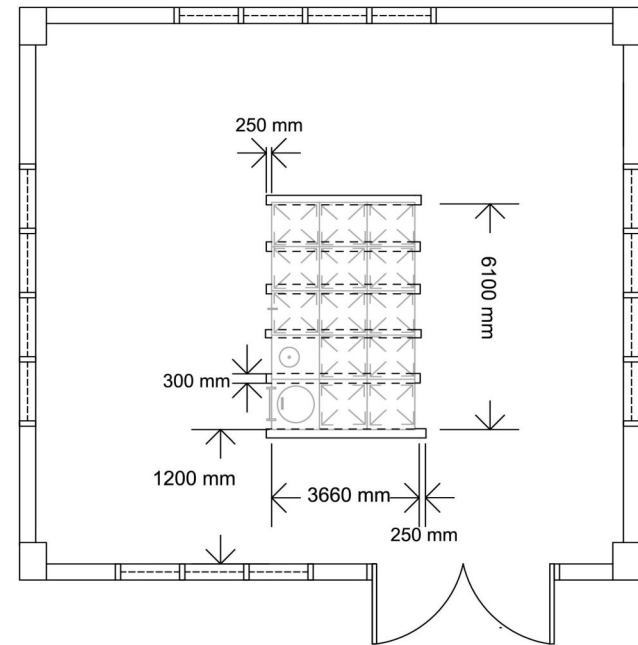
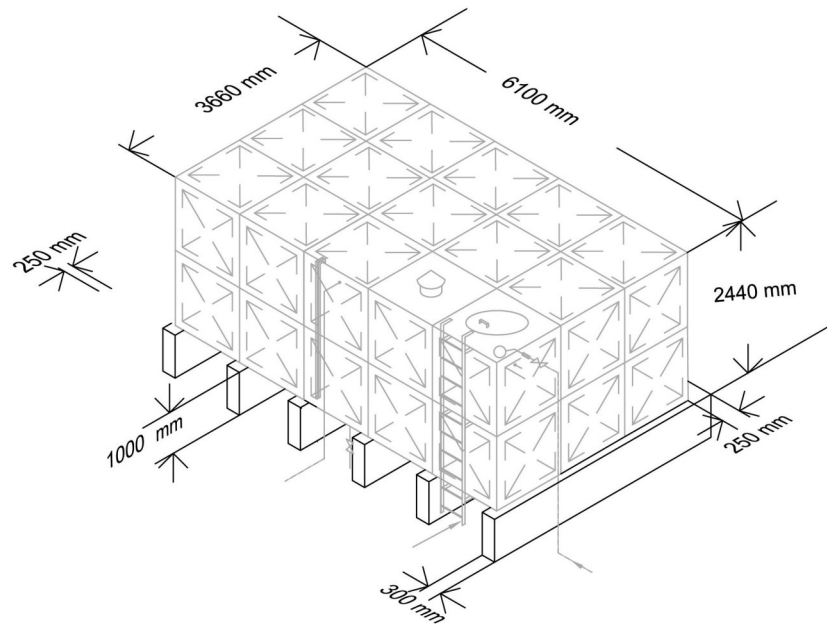
Koordinasi rekabentuk bagi menempatkan tangki air dan peralatan mekanikal di dalam Blok Mekanikal perlu dilaksanakan di peringkat awal bagi menentukan keperluan, kedudukan dan lokasi *plinth* bagi semua peralatan yang terlibat di dalam sistem penyaman udara.

Tangki air dari jenis *Hot Dipped Galvanized Pressed Steel* adalah merupakan jenis tangki yang biasanya digunakan bagi sistem penyaman udara. Panel bagi tangki dari jenis ini biasanya bersaiz 1.22 meter x 1.22 meter dan selalunya digunakan di bangunan yang menggunakan sistem penyaman udara yang melibatkan penggunaan *make-up water tank*.

Selain itu, terdapat juga *plinth* bagi peralatan mekanikal yang lain bagi sistem penyaman udara seperti *Air Handling Unit (AHU)*, *Chiller* dan Menara Penyejuk (*Cooling Tower*).

Kontraktor utama bertanggungjawab dalam menyediakan *plinth* bagi tangki air sistem penyaman udara dan peralatan mekanikal yang besar bagi sistem penyaman udara seperti *Air Handling Unit (AHU)*, *Chiller*, dan Menara Penyejuk (*Cooling Tower*).

Plinth bagi pam air yang kecil untuk sistem penyaman udara ini pula akan disediakan oleh pihak sub-kontraktor yang dinamakan (*Nominated Sub Contractor (NSC)*).

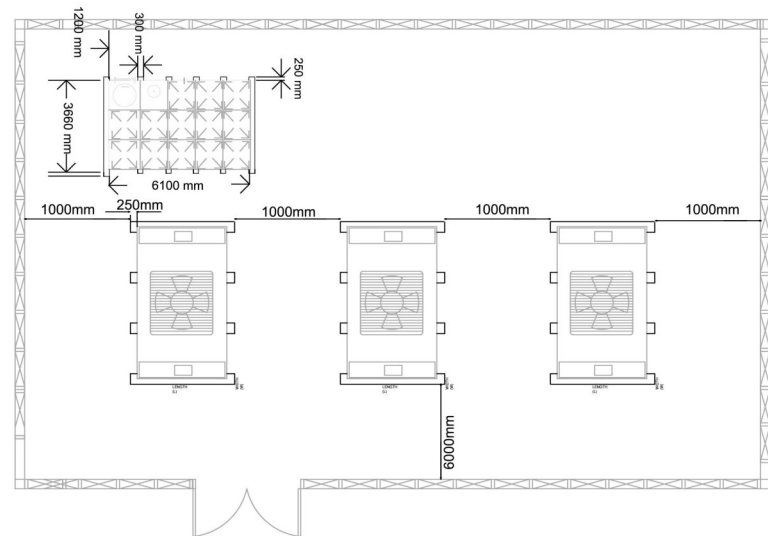
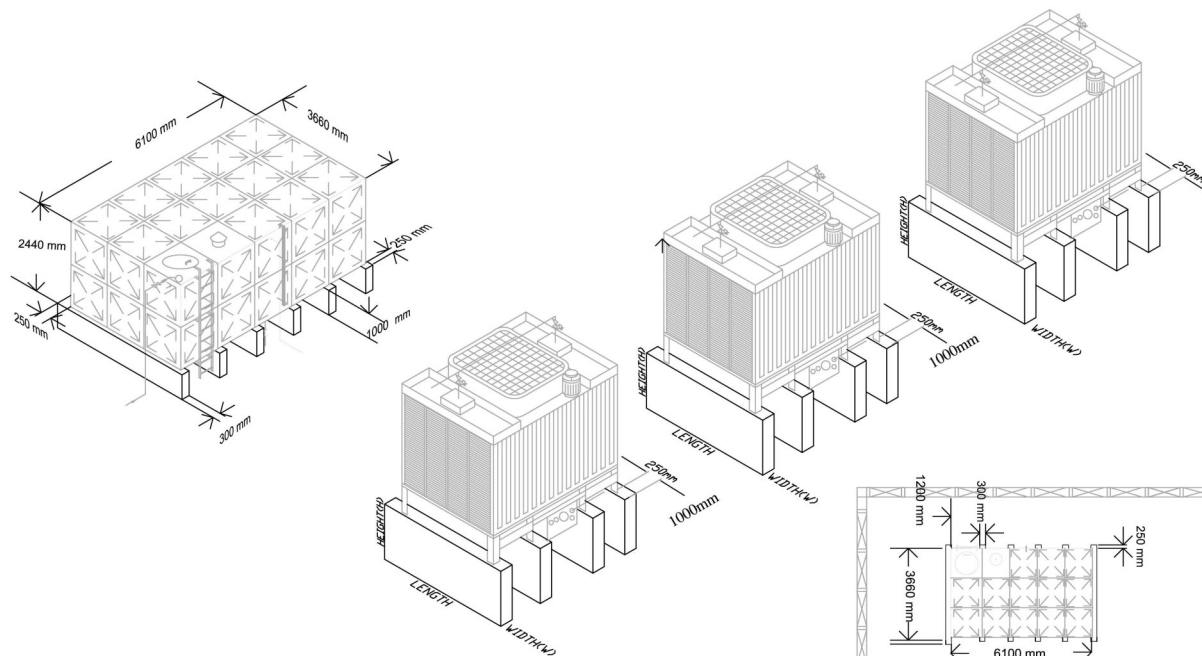


<i>Plinth untuk Make-up Water Tank</i>					
Kadar Alir (usgpm)	Kapasiti Tangki (liter)	Panjang Tangki (mm)	Lebar Tangki (mm)	Tinggi Tangki (mm)	Tinggi <i>Plinth</i> (mm)
900	8000	2400	2400	2400	1000
1500	16000	4800	2400	2400	1000
2400	26000	6000	3600	2400	1000

SISTEM PENYAMAN UDARA
PERALATAN: TANGKI AIR MAKE-UP (MAKE-UP WATER RANK)



CAWANGAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL



Plinth untuk Cooling Tower

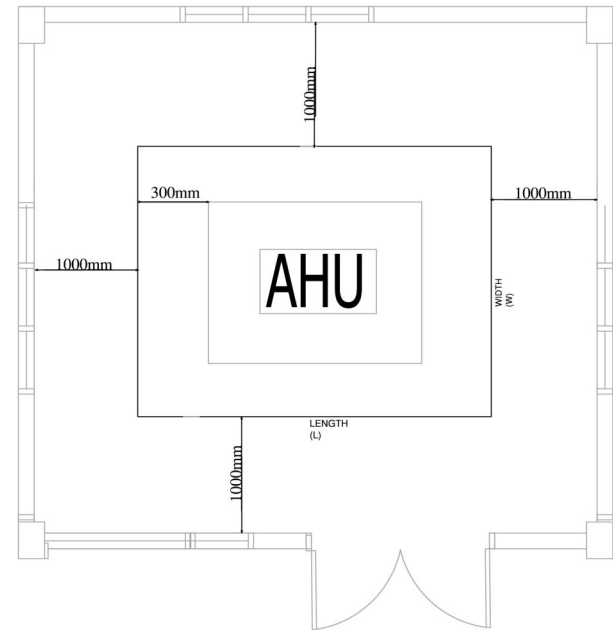
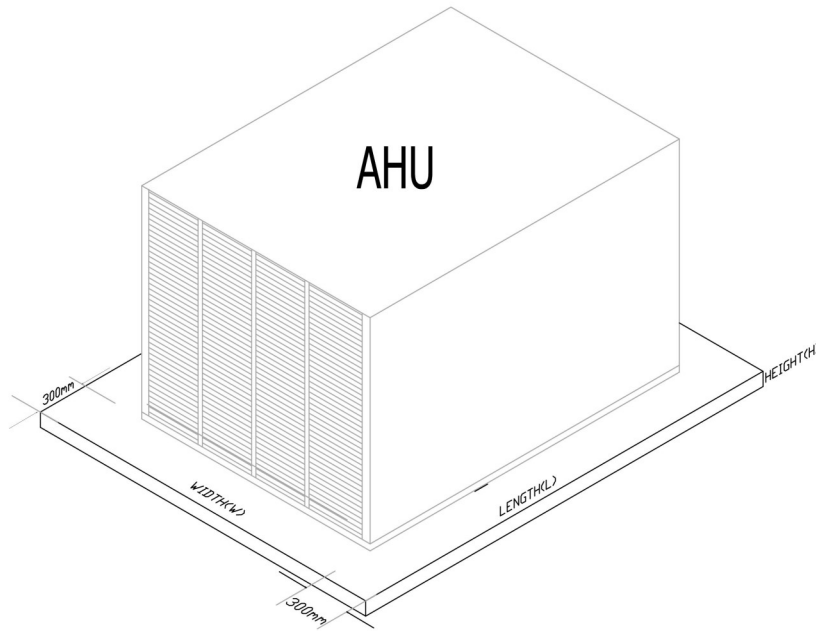
Kadar Alir (usgpm)	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Tinggi (mm)	Berat (kg)
900	4400	2600	800	4000
1500	4400	5200	800	8000
2400	4400	7800	800	12000

SISTEM PENYAMAN UDARA

PERALATAN: MENARA PENYEJUK (COOLING TOWER)



CAWANGAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL



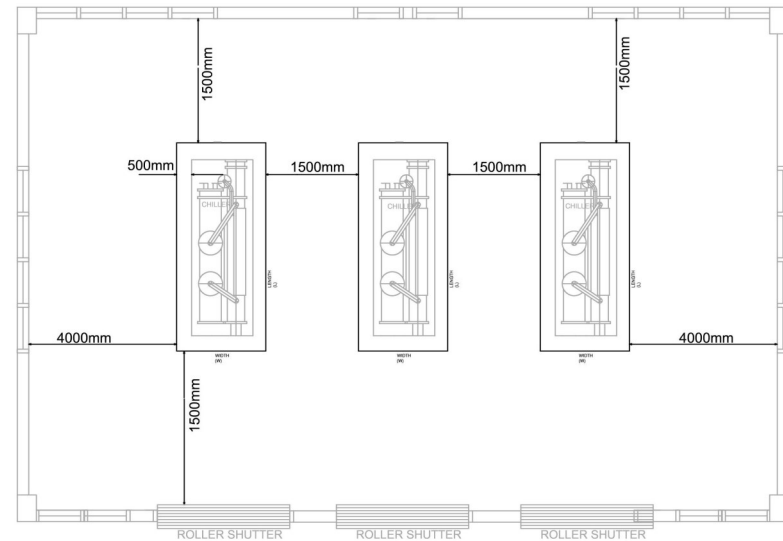
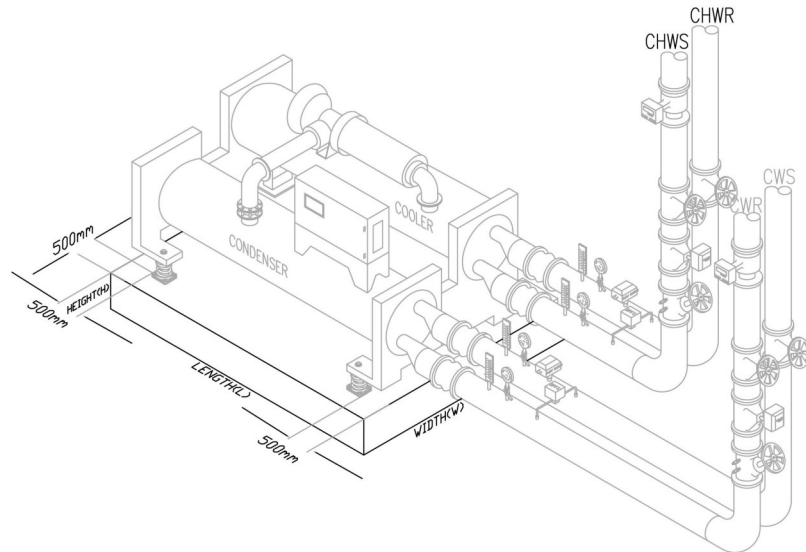
Plinth untuk Air Handling Unit (AHU)

Kapasiti	Kadar Alir	Panjang (L)	Lebar (W) (mm)	Tinggi (H)	Berat (kg)
15	5000	2500	1800	150	580
36	12000	2500	2300	150	1200
90	30000	3000	3200	10	2200

SISTEM PENYAMAN UDARA
PERALATAN: UNIT KENDALIAN UDARA (AIR HANDLING UNIT (AHU))



CAWANGAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL



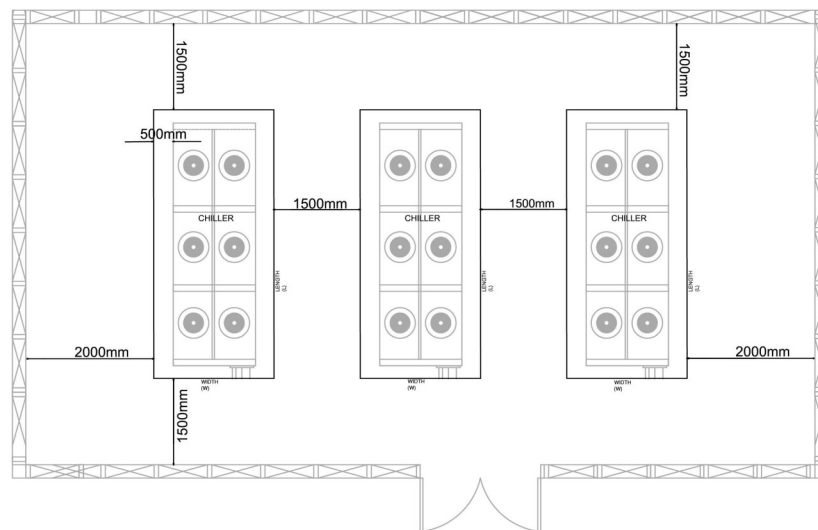
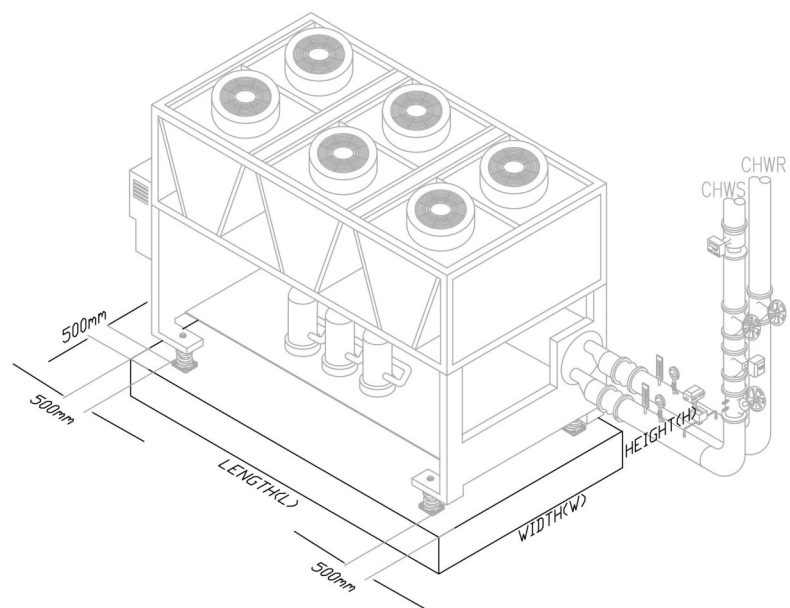
Plinth untuk Water Cooled Chiller

Kapasiti (TR)	Panjang (L) (mm)	Lebar (W) (mm)	Tinggi (H) (mm)	Berat (kg)
300	4200	1700	150	6700
400	4200	1700	150	7000
500	4400	1900	150	8400
600	4500	2100	150	10000
700	4500	2100	150	10600
800	5000	2200	150	13000
900	5200	2600	150	16500
1000	5200	2600	150	17000

SISTEM PENYAMAN UDARA
PERALATAN: UNIT PENYEJUK AIR (WATER COOLED CHILLER)



CAWANGAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL



Plinth untuk Air Cooled Chiller

Kapasiti	Panjang (L)	Lebar (W) (mm)	Tinggi (H)	Berat
100	6000	3300	150	5400
150	7100	3300	150	6500
250	9400	3300	150	10700

SISTEM PENYAMAN UDARA
PERALATAN: UNIT PENYEJUK UDARA (AIR COOLED CHILLER)



CAWANGAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL

PENGHARGAAN

Sekalung penghargaan kepada semua Ahli Jawatankuasa yang terlibat di dalam membangunkan dan menerbitkan Garis Panduan Teknik Rekabentuk Plinth ini. Idea, tenaga, usaha dan masa yang telah disumbangkan dalam meralisasikan penerbitan ini adalah amat dihargai dan didahului dengan jutaan terima kasih.

Ahli Jawatankuasa Induk:

1. Ir. Mamat Rohizan bin Abdullah
2. Ir. Sulaiman bin Kamari

Ahli Jawatankuasa Suntingan:

1. Ir. Wan Shah Waliallah bin Wan Mat Zain
2. Ir. Yahyatu Nizam bin Yahaya
3. Ir. Zul Fadhly bin Rossdi
4. Mohammad Shazwan bin Ahim

Ahli Jawatankuasa Penerbitan:

1. Ir. Rosyatimah binti Shah
2. Ir. Mohamad Saiful bin Abdul Rani
3. Dora Ursee
4. Ikhmal Nazmi bin Khairoll Annuar
5. Khamarul Ashraaf bin Arif

Ahli Jawatankuasa Kerja:

1. Mohd Sharizaly bin Zulkefli
2. Hirliya binti Adam
3. Mohamad Faizal bin Sahari
4. Muhammad Irfan bin Yunus
5. Nurul Aidawati binti Wahab



