



اَوْبُوْرَسِيْدِيْ تِكْنُوْلُوْجِيْ مَارَا
UNIVERSITI
TEKNOLOGI
MARA

JABATAN BANGUNAN

FAKULTI SENIBINA, PERANCANGAN DAN UKUR

UNIVERSITI TEKNOLOGI MARA

PERAK

NOVEMBER 2010

Adalah disyorkan bahawa Laporan Latihan Amali ini yang disediakan

Oleh

Abdul Razak B Rusli

2008213456

Tangki Simpanan Air: 'G-Cistern' FRP

**Diterima sebagai memenuhi sebahagian dari syarat untuk memperoleh
Diploma Bangunan.**

Penyelia Laporan

Pn. Siti Jamiah Tun Jamil

Koordinator Latihan Amali:

En. Mohd Haiqal Ramli

Koordinator Program

Pn. Siti Jamiah Tun Jamil

(Tandatangan)

JABATAN BANGUNAN
FAKULTI SENIBINA, PERANCANGAN DAN UKUR
UNIVERSITI TEKNOLOGI MARA
PERAK

NOVEMBER 2010

PERAKUAN PELAJAR

Adalah dengan ini, hasil kerja penulisan Laporan Latihan Praktikal ini telah dihasilkan sepenuhnya oleh saya kecuali seperti yang dinyatakan melalui latihan praktikal yang telah saya lalui selama 6 bulan mulai 17 Mei 2010 hingga 16 November 2010 di IRB CONSTRUCTION SDN BHD. Ianya juga sebagai salah satu syarat lulus kursus BLD 299 dan diterima sebagai memenuhi sebahagian dari syarat untuk memperoleh Diploma Bangunan.

Nama : Abdul Razak B Rusli

No KP UiTM : 2008213456

Tarikh : 16 November 2010

PENGHARGAAN

Alhamdulillah, syukur ke hadrat Illahi kerana dengan petunjuk dan hidayah darinya, dapat penulis siapkan laporan latihan praktikal ini dengan sempurna dan tepat pada masanya meskipun masih terlalu banyak kekurangan.

Dikesempatan ruang yang diberikan ini, penulis ingin merakamkan setinggi penghargaan dan ucapan terima kasih kepada pensyarah merangkap Penyelia Latihan Praktikal, Pn Siti Jamiah Tun Jamil di atas segala sokongan dan dorongan beliau dalam membantu penulis menyiapkan laporan latihan praktikal ini. Segala teguran, tunjuk ajar dan nasihat yang di berikan beliau amat penulis hargai.

Penghargaan yang tidak terhingga juga ditujukan buat ayahanda dan bonda tercinta serta keluarga yang tidak jemu-jemu memberikan semangat untuk penulis terus berjuang sepanjang tempoh latihan praktikal ini. Jasa dan pengorbanan kalian tidak akan dilupakan buat selamanya.

Tangki Simpanan Air G-Cistern FRP adalah tajuk yang dipilih bagi laporan latihan praktikal ini. Justeru itu, penulis ingin mengucapkan berbanyak terima kasih kepada En Syukri Abd Aziz, Penyelia Tapak Pembinaan dan juga En Ibrahim Che Mel, Pengurus Projek IRB CONSTRUCTION SDN BHD kerana sentiasa mencurahkan idea dan pendapat mereka sepanjang tempoh laporan ini di siapkan.

Akhir kata, semoga kajian yang dijalankan ini akan memberi banyak manfaat yang berguna pada masa hadapan. Sesungguhnya apa yang baik itu datangnya dari Allah dan apa yang buruk itu datangnya dari kelemahan diri penulis sendiri.

Sekian, terima kasih.

ABSTRAK

Tangki simpanan air adalah salah satu elemen penting dalam sistem retikulasi air. Ia memainkan peranan yang penting dalam memastikan bekalan air mencukupi sepanjang masa dan merupakan salah satu aktiviti pembinaan dalam kejuruteraan awam. Sejak kebelakangan ini, penggunaan tangki simpanan air yang diperbuat dari polimer bertetulang gentian (FRP) telah meningkat dan mula mendapat perhatian masyarakat di negara ini. Ia juga dijangka akan menjadi bahan binaan alternatif di masa hadapan. Laporan ini secara ringkasnya menerangkan mengenai Tangki Simpanan Air 'G-Cistern' FRP. Ia dihasilkan berpandukan kepada pengalaman, pengamatan dan pemantauan penulis selama enam bulan ditempatkan di tapak pembinaan. Hasil pemerhatian mendapati bahawa pemasangan tangki simpanan air tidak semudah yang disangkakan. Ia melibatkan banyak pihak dan kaedah pembinaan adalah rumit. Di dalam laporan ini diterangkan secara ringkas mengenai kajian teoritikal yang meliputi jenis bahan tangki dan kelebihan bahan tersebut. Kemudian diterangkan dengan lebih mendalam mengenai kaedah pemasangan tangki simpanan air dan syarat-syarat pemasangan tangki tersebut. Sebagai kesimpulannya, diharapkan agar laporan ini dapat menjelaskan dengan lebih terperinci kepada para pembaca mengenai kaedah pemasangan tangki simpanan air secara praktikal.

ISI KANDUNGAN

Penghargaan	i
Abstrak	ii
Senarai kandungan.....	iii - v
Senarai Jadual	vi
Senarai Rajah.....	vii - viii
Senarai Gambarfoto	ix
Senarai Lampiran	x
Senarai Singkat Kata	xi

KANDUNGAN

MUKA SURAT

BAB 1	1.0 PENDAHULUAN	
	1.1 Pengenalan	1
	1.2 Pemilihan Tajuk Kajian.....	2
	1.3 Objektif kajian	3
	1.4 Skop kajian	4
	1.5 Kaedah Kajian	5 - 6

BAB 2 2.0 LATAR BELAKANG SYARIKAT

2.1 Pengenalan	7 - 9
2.2 Sejarah Penubuhan Syarikat.....	10
2.3 Objektif syarikat	11
2.4 Carta Organisasi.....	12
2.5 Senarai Kakitangan Syarikat.....	13
2.6 Sijil Syarikat.....	14 - 18
2.7 Senarai Projek yang Telah Siap	19

BAB 3 3.0 KAJIAN TEORITIKAL (JENIS TANGKI SIMPANAN AIR)

3.1 Pengenalan.....	20
3.2 Jenis Bahan Tangki.....	21 - 23
3.3 Kelebihan Bahan Tangki.....	24 - 26
3.4 Kaedah Pemasangan Tangki.....	27 - 36
3.5 Syarat Pemasangan Tangki.....	37 - 39

BAB 4 4.0 KAJIAN KES TANGKI SIMPANAN AIR 'G-CISTERN' FRP

4.1 Pengenalan.....	40
4.2 Jenis Bahan Tangki.....	41
4.3 Kelebihan Bahan Tangki.....	42
4.4 Kaedah Pemasangan Tangki.....	43 - 49

TANGKI SIMPANAN AIR: 'G-CISTERN' FRP

4.5 Syarat Pemasangan Tangki.....	50
BAB 5 5.0 KESIMPULAN	
5.1 Kesimpulan.....	51 - 52
SENARAI RUJUKAN.....	53
LAMPIRAN	

SENARAI JADUAL

Jadual 2.1 Senarai Kakitangan Syarikat

Jadual 2.1 Senarai Projek Yang Pernah Dijalankan

SENARAI RAJAH

- Rajah 2.1 Logo Syarikat
- Rajah 2.2 Carta Organisasi Syarikat
- Rajah 2.3 Sijil Pendaftaran Syarikat
- Rajah 2.4 Sijil Pendaftaran Kontraktor
- Rajah 2.5 Sijil Kontraktor Kerja
- Rajah 2.6 Perakuan Pendaftaran CIDB
- Rajah 2.7 Sijil Keahlian PKMM
- Rajah 3.1 Kedudukan Tangki Simpanan Air
- Rajah 3.2 Lokasi Tangki Air
- Rajah 3.3 Lokasi Tangki Air
- Rajah 3.4 Kelengkapan Paip Tangki
- Rajah 3.5 Kedudukan Paip Limpah
- Rajah 3.6 Kedudukan Ball-valve
- Rajah 3.7 Penyokongan Pada Paip
- Rajah 3.8 Perletakan Tangki Air PE
- Rajah 3.9 Kedudukan Lubang Tangki
- Rajah 4.0 Posisi Aliran Air
- Rajah 4.1 Pemasangan Paip Pada Tangki

TANGKI SIMPANAN AIR: 'G-CISTERN' FRP

Rajah 4.2 Bahan Penyambungan Paip

Rajah 4.3 Kedudukan Injap Bebola

Rajah 4.4 Lokasi Perletakan Tangki

Rajah 4.5 Kedudukan Penutup Tangki

SENARAI GAMBARFOTO

Gambarfoto 3.1	Tangki Simpanan Air Keluli Tahan Karat
Gambarfoto 3.2	Tangki Simpanan Air PE
Gambarfoto 3.3	Tangki Simpanan Air HDPE
Gambarfoto 4.1	Perletakan Tangki Simpanan Air
Gambarfoto 4.2	Hasil Bahan Kalis Air Lantai Tangki Simpanan Air
Gambarfoto 4.3	Pemasangan Injap Bebola Tangki
Gambarfoto 4.4	Penyambungan Paip Pada Tangki
Gambarfoto 4.5	Pita PTFE
Gambarfoto 4.6	Pembentukan Lubang Pada Tangki
Gambarfoto 4.7	Penutup Tangki Simpanan Air
Gambarfoto 4.8	Tangki Simpanan Air Sedia Diuji
Gambarfoto 4.9	Bekalan Tangki Simpanan Air

SENARAI SINGKAT KATA

FRP	Fibreglass Reinforced Polymer
PKK	Pusat Khidmat Kontraktor
CIDB	Construction Industry Development Board
PKMM	Persatuan Kontraktor Melayu Malaysia
SDN	Srmdirian
BHD	Berhad
UTM	Universiti Teknologi Malaysia
ISO	International Standart Organization
MWA	Malaysian Water Association
JKR	Jabatan Kerja Raya
PE	Polyethylene
HDPE	High Density Polyethylene
ABS	Acrylonitrile Butadiene Styrene
PVC	Polyvinyl Chloride
FDA	Food Drug Administration
PTFE	Polytetrafluoroethylene
RMK9	Rancangan Malaysia Ke-9

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Tangki simpanan air merupakan salah satu elemen yang penting dan perlu diambil kira dalam retikulasi air pada sesebuah bangunan. Penggunaan utama tangki simpanan air adalah sebagai tempat untuk menyimpan dan membekal air ke keseluruhan kawasan bangunan. Di samping itu, tangki simpanan air memainkan peranan penting dalam memastikan bekalan air yang bersih dan mencukupi sepanjang masa. Tangki simpanan air ditempatkan apabila selesai pembinaan sesebuah bangunan yang terdiri daripada tiang, rasuk dan lantai. Kedudukan yang sesuai memainkan peranan penting semasa menempatkan tangki simpanan air untuk memastikan aliran air dapat dialir dengan lancar dan sempurna. Kebiasaannya tangki simpanan air ditempatkan di dua kawasan utama iaitu di bahagian atas bangunan dan menara tangki air. Keperluan tangki simpanan air biasanya bergantung kepada bilangan pengguna pada sesuatu kawasan. Semakin bertambah bilangan pengguna maka semakin banyak bilangan tangki air yang diperlukan.

Kepenggunaan tangki simpanan air sesungguhnya memainkan peranan yang penting kepada pengguna. Ia disebabkan oleh kefungsiannya tangki tersebut. Di mana fungsi tangki simpanan air adalah bertujuan untuk menyimpan air bagi kepentingan pengguna mengikut waktu, kegunaan air pada waktu kecemasan dan kegunaan air bagi persediaan pengguna untuk kawasan baru. Justeru itu, kepentingan tangki simpanan air adalah bagi melancarkan sistem bekalan air untuk sesebuah rangkaian perpaipan.

1.2 Pemilihan Tajuk Kajian

Sepanjang menjalani latihan praktikal selama 6 bulan ini, penulis telah ditugaskan untuk menyelia kerja-kerja pembinaan bangunan gantian 2 blok 4 tingkat dan kantin serta kerja-kerja berkaitan. Semasa menghadirkan diri ke tapak bina, projek ini telah pun siap sebanyak 40% proses pembinaannya. Setelah hampir sebulan penulis menjalani latihan praktikal, penulis telah mengambil keputusan untuk memilih elemen tangki simpanan air sebagai tajuk kajian. Hal ini kerana penulis mendapati tangki simpanan air yang digunakan di tapak bina masih jarang digunakan pada masa sekarang. Tangki simpanan air tersebut juga berkebolehan menampung jumlah kapasiti air yang banyak. Di samping itu, kerja-kerja pemasangan tangki simpanan air tersebut telah dilaksanakan di tapak bina. Oleh itu, penulis berpeluang melihat dan mempelajarinya dengan lebih mendalam berkenaan tangki tersebut. Penulis berinisiatif untuk menambah ilmu berkenaan jenis, bahan dan syarat pemasangan tangki simpanan air bagi projek pembinaan sekolah ini. Setelah mendapat kemudahan selesa serta info yang terkini, maka penulis telah memilih tajuk 'Tangki Simpanan Air : 'G-Cistern' FRP' sebagai tajuk laporan latihan praktikal.

1.3 Objektif Kajian

Objektif kajian adalah untuk mengetahui dan mempelajari dengan lebih mendalam perkara berkaitan tangki simpanan air 'G-Cistern' FRP. Antara objektif kajian tersebut adalah:

- i. Mengenalpasti jenis bahan tangki simpanan air dan kelebihanannya.
- ii. Mengenalpasti kaedah pemasangan tangki simpanan air dan syarat-syarat pemasangannya.

1.4 Skop Kajian

Skop kajian ini merangkumi kaedah-kaedah pemasangan tangki simpanan air pada bahagian atas bangunan di tapak bina dari awalan kerja sehingga kerja akhir. Di samping itu juga, menerangkan serba sedikit tentang syarat-syarat pemasangan tangki air tersebut.

Skop kajian ini juga menerangkan jenis bahan tangki simpanan air yang digunakan di tapak bina beserta kelebihan bahan tersebut. Skop kajian ini secara khususnya menerangkan tentang:

- i. Mengenalpasti bahan dan peralatan yang digunakan semasa kerja-kerja pemasangan tangki simpanan air dilakukan.
- ii. Mengenalpasti masalah yang timbul semasa pemasangan tangki simpanan air dilakukan.

1.5 Kaedah Kajian

Secara amnya, laporan ini disiapkan dengan menggunakan kaedah:

i. **Media elektronik**

Secara keseluruhannya, kaedah laporan ini dijalankan adalah berpandukan rujukan media elektronik. Rujukan dengan kaedah media elektronik adalah lebih kepada teoritikal dan ia merupakan kaedah yang lebih berkesan. Kaedah seperti ini juga lebih cepat dan senang diperoleh. Antara contoh kaedah ini ialah seperti internet.

ii. **Media cetak**

Rujukan melalui media cetak juga merupakan kaedah penting bagi menyiapkan laporan ini. Di samping itu juga, rujukan menggunakan media cetak adalah merupakan kaedah yang lebih telus dan berkesan. Antara contoh kaedah ini ialah seperti buku, katalog dan majalah ilmiah. Melalui bahan-bahan seperti ini, pemahaman secara teoritikal boleh diperoleh.

iii. **Pengalaman**

Dengan adanya pengalaman, ia dapat memberi kelebihan dalam menyiapkan laporan ini seperti mengetahui serba sedikit mengenai kaedah pemasangan tangki simpanan air di tapak bina dan syarat-syarat pemasangannya.

iv. **Pemerhatian**

Pemerhatian adalah suatu kaedah pembelajaran yang paling banyak boleh mendapatkan maklumat dan secara tidak langsung, kaedah ini memberi lebih pemahaman mengenai kaedah pemasangan tangki air di tapak bina. Dengan kaedah ini, saya dapat mengetahui maklumat secara tepat. Dengan kaedah ini juga, saya dapat mengetahui cara-cara dan kaedah kerja yang dilakukan dengan lebih jelas di tapak bina.

v. **Temuramah**

Temuramah adalah satu kaedah yang lebih berkesan dan efektif bagi memperoleh maklumat. Kaedah ini dilakukan dengan membuat temuramah dengan para pekerja atau pakar-pakar pembinaan seperti pengurus projek, jurutera tapak, penyelia tapak, serta pihak pembekal yang mengetahui dengan lebih mendalam berkaitan tangki simpanan air dan mudah untuk mendapatkan maklumat mengenainya.

BAB 2

LATAR BELAKANG SYARIKAT

2.1 Pengenalan



IRB CONSTRUCTION SDN BHD

Rajah 2.1: Logo Syarikat

IRB CONSTRUCTION SDN BHD adalah merupakan sebuah syarikat milik bumiputera sepenuhnya yang mana ditubuhkan pada 30 September 2004 sebagai syarikat swasta berhad di bawah Undang-undang Persekutuan 1965. Syarikat ini telah berdaftar dengan Pusat Khidmat Kontraktor (PKK) dalam kelas 'B' dan Lembaga Industri Pembinaan Malaysia (CIDB) dalam Gred 7. Syarikat ini juga turut berdaftar dengan Persatuan Kontraktor Melayu Malaysia Negeri Kelantan (PKMM) pada tahun 2008. Syarikat ini telah diakui modal dasar sebanyak RM 5.000.000 dan modal berbayar RM 1.000.000 dan disokong oleh pasukan profesional yang diakui dalam industri serta mendapat sokongan oleh sekumpulan yang berpengalaman.

2.1.1 Maklumat Syarikat

Nama Syarikat	:	IRB CONSTRUCTION SDN BHD
Nombor Pendaftaran	:	667963 – X
Alamat Perniagaan	:	Lot 95, Tingkat Satu, Wisma Hj Yaakub, 16150 Pasir Tumbuh, Kota Bharu Kelantan.
No Telefon	:	
No Faksimili	:	09-7647522
Alamat Berdaftar	:	10 - A, Tingkat 1, Podium A, Plaza Pekeliling, Jalan Tun Razak, 50400, Kuala Lumpur.
Modal Dibenarkan	:	RM 5,000,000.00
Modal Berbayar	:	RM 1,000,000.00
Tarikh Penubuhan	:	30 September 2004
Perniagaan Berasaskan:		Kontraktor kejuruteraan awam dan pembekal pasir sungai
Perkongsian	:	Ibrahim Bin Che Mel dan Dato' Hj. Zainal Abidin Bin Hj. Zakaria
Pengarah	:	Dato' Hj. Zainal Abidin Bin Hj. Zakaria (Pengerusi) Ibrahim Bin Che Mel (Pengarah Urusan)

TANGKI SIMPANAN AIR: 'G-CISTERN' FRP

Bank Utama : PUBLIC BANK BHD Jalan Kebun Sultan, Kota Bharu,
Kelantan.

Juruaudit Syarikat : Wan Ali Jaafar Associates

Setiausaha : Fikri Bin Mohd Nor (LS 05225)
Syaf Secretarial Servises Sdn Bhd.
62 B, Tingkat Bawah,
Jalan Embi, Kota Bharu, Kelantan.

2.2 Sejarah Penubuhan Syarikat

Syarikat IRB CONSTRUCTION SDN BHD mula ditubuhkan pada September 2004 iaitu lapan tahun selepas negara mengalami masalah kegawatan dan kemelesetan ekonomi. Oleh itu penubuhan syarikat ini tidak menghadapi banyak masalah dari segi pengurusan mahupun kewangan kerana ekonomi negara pada ketika itu kembali stabil dan pesat membangun.

Apa yang menarik pada penubuhan syarikat ini adalah singkatan IRB yang mana merupakan singkatan nama pengasas syarikat ini sendiri iaitu Ibrahim B Che Mel. Beliau yang mempunyai kelulusan Ijazah Kejuruteraan Awam dari Universiti Teknologi Malaysia (UTM) telah mula menceburi industri pembinaan pada tahun 1990 sebagai jurutera tapak.

Setelah beberapa tahun berkecimpung sebagai jurutera tapak, beliau kemudian meneruskan kerjaya sebagai perunding projek. Disebabkan minat yang mendalam dalam industri pembinaan mendorong beliau untuk meletak jawatan sebagai perunding projek dan memulakan perniagaan sendiri sebagai pengarah urusan di bawah syarikatnya sendiri iaitu IRB CONSTRUCTION SDN BHD.

Dengan rekod kerjaya yang cemerlang, IRB CONSTRUCTION SDN BHD telah mampu meraih kepercayaan beberapa jabatan kerajaan dan swasta terhadap hasil dan kualiti kerja syarikat. Berdasarkan kepada prestasi cemerlang dan pertambahan keupayaan kewangan serta kakitangan yang terlatih, profesional dan cekap, syarikat ini berharap agar lebih berdaya saing untuk projek-projek yang akan datang.

2.3 Objektif Dan Misi Syarikat

2.3.1 Objektif

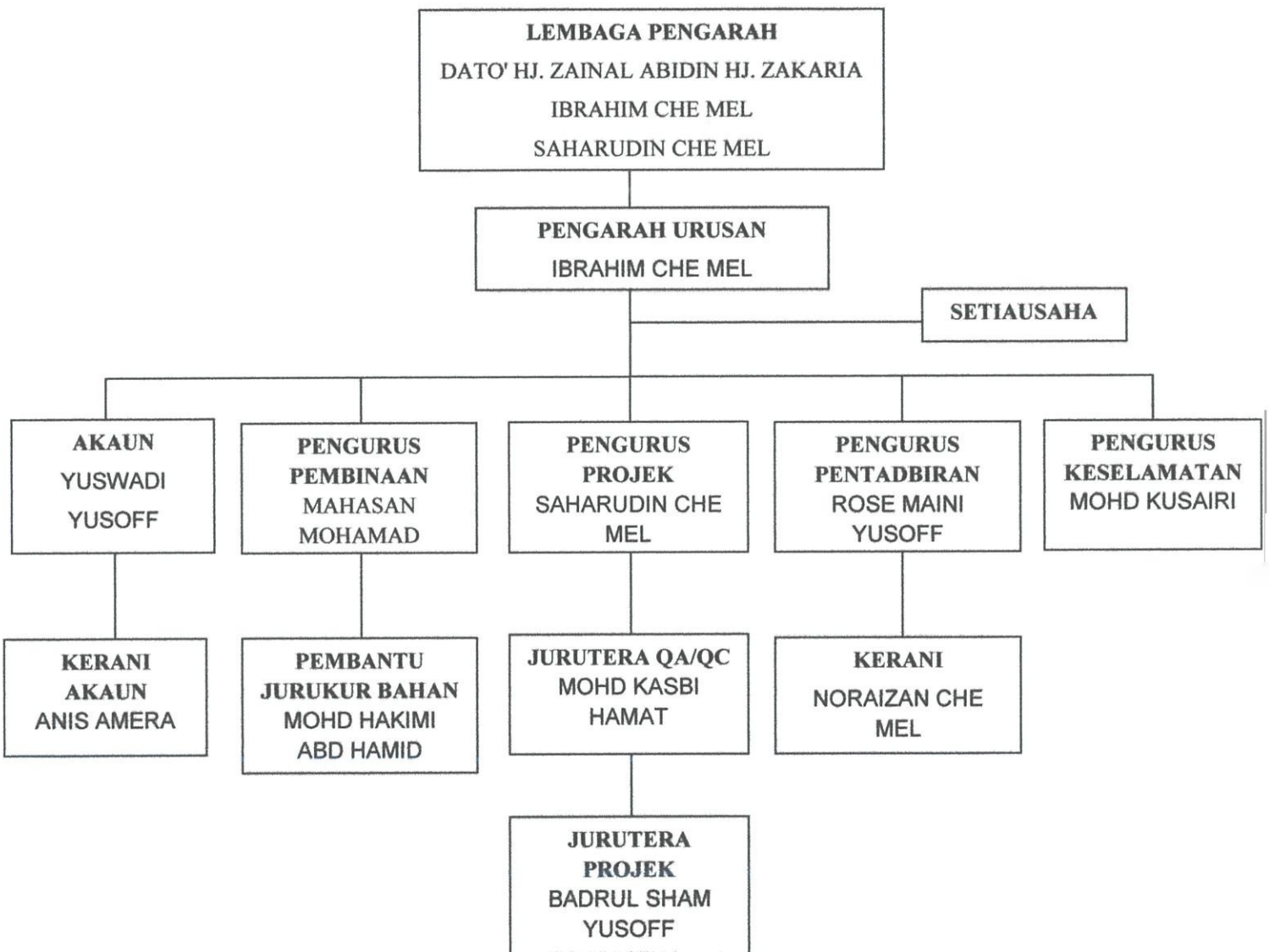
- i. Mengembangkan, melaksanakan, memelihara dan terus meningkatkan ke sistem pengurusan kualiti yang sesuai dengan keperluan piawai ISO 9001: 2000.
- ii. Memenuhi keperluan pelanggan kami dan keperluan yang telah disepakati.
- iii. Terus-menerus meningkatkan produk dan perkhidmatan kami bila-bila masa.
- iv. Menguruskan projek secara berkesan dan cekap di dalam parameter, kos dan masa.
- v. Terus berusaha untuk melaksanakan semua tugas dengan betul pada kali pertama dan setiap masa untuk meminimumkan pengerjaan semula, dan bukan membazir nilai tambah bekerja.

2.3.2 Misi

- i. Syarikat IRB Construction Sdn Bhd komited untuk menyediakan perkhidmatan pembinaan yang berkualiti kepada pelanggan untuk skop bangunan dan karya infrastruktur.
- ii. Syarikat ingin mencapai keuntungan yang lebih tinggi untuk pemegang saham dengan memenuhi dan mengikuti segala objektif syarikat.

2.4 Carta Organisasi Syarikat

IRB CONSTRUCTION SDN BHD



Rajah 2.2 : Carta Organisasi Syarikat

2.5 Senarai Kakitangan Syarikat


BIL	NAMA	KELULUSAN	JAWATAN	PENGALAMAN
1	Ibrahim Che Mel	Universiti Teknologi Malaysia Ijazah Kejuruteraan Awam	Pengarah	18 tahun
2	Saharudin Che Mel	University Of Wollonggong, Australia. Ijazah Kejuruteraan Awam	Pengarah	19 Tahun
3	Fazilan Bin Zakaria	Universiti Teknologi Malaysia Ijazah Kejuruteraan Awam	Pengurus Projek	18 tahun
4	Yuswadi Yusoff	Universiti Teknologi Malaysia Diploma Perakaunan	Pengurus Kewangan	5 tahun
5	Mahasan Mohamad	Universiti Teknologi Malaysia Ijazah Ukur Bahan	Pengurus Kontrak dan Prokumen	18 tahun
6	Rose Maini Bt Yusoff	Universiti Teknologi Malaysia Ijazah Kejuruteraan	Pengurus Pentadbiran	15 Tahun
7	Mohd Kasbi Hamat	Universiti Kebangsaan Malaysia Ijazah Kejuruteraan Awam	Jurutera	5 Tahun
8	Anis Amera	Sijil Tinggi Pelajaran	Kerani Akaun	3 tahun
9	Noraizan Che Mel	Sijil Pelajaran Malaysia	Kerani	5 Tahun

Jadual 2.1 : Senarai Kakitangan Syarikat

2.6 Sijil Syarikat

 SURUHANJAYA SYARIKAT MALAYSIA COMPANIES COMMISSION OF MALAYSIA			
BORANG 9 AKTA SYARIKAT, 1965			
No. Syarikat	Seksyen 16 (4)		
<table border="1"><tr><td>667963</td><td>X</td></tr></table>	667963	X	
667963	X		
PERAKUAN PEMERBADANAN SYARIKAT SENDIRIAN			
Adalah diperakui bahawa			
IRE CONSTRUCTION SDN. BHD.			
telah diperbadankan di bawah Akta Syarikat, 1965 pada dan mulai dari 30 haribulan September 2004 dan bahawa syarikat ini adalah sebuah syarikat berhad menurut syer dan bahawa syarikat ini adalah sebuah syarikat sendirian.			
Dibuat di bawah tandatangan dan meterai saya di	KUALA LUMPUR		
pada 30 haribulan September 2004			
	PUTIH ET MAHMOOD PENODONG PENDAFTAR SYARIKAT MALAYSIA		
<small>[Borang ini diterjemahkan oleh Peguam Negara Malaysia menurut Pemberitahuan Undang-kan No. 12 tahun 1964: PN (SRK) 23 Pt, 11, PS. 7/81 Jld.2]</small>			

Rajah 2.3 : Sijil Pendaftaran Syarikat



No. Siri AD 226638

PUSAT KHIDMAT KONTRAKTOR
KEMENTERIAN PEMBANGUNAN USAHAWAN DAN KOPERASI

NO. SIJIL PENDAFTARAN
0302 A 2008 0260

Adalah disahkan Syarikat seperti butir-butir berikut berdaftar dengan Pusat ini tertakluk kepada syarat-syarat yang tercatat di dalam sijil ini.

TARIKH MULA BERDAFTAR DENGAN PKK : 08/04/2008

<u>NAMA DAN ALAMAT BERDAFTAR :</u>	<u>TEMPOH SAH LAKU :</u>
667963-X IRB CONSTRUCTION SDN. BHD. NO. 62-B, TINGKAT BAWAH JALAN EMBI 15150 KOTA BHARU KELANTAN	DARI : 08/04/2008 HINGGA : 07/04/2010

<u>KELAS</u>	<u>KEPALA</u>	<u>SUB KEPALA</u>
B	I	1, 2, 3a, 5, 7a, 7b, 9***
	II	1, 2a, 2b, 5, 8a, 8b***
	III	3***
	IV	1, 2a, 2b, 2d, 2e, 3b, 3c, 3d, 4a, 8***
	VI	2, 7***
	***	*****


<u>PEGAWAI SYARIKAT YANG DITAUHIAHKAN</u>	<u>NO.K/P</u>	<u>JAWATAN</u>
ZAINAL ABIDIN BIN ZAKARIA		PENGERUSI
IBRAHIM BIN CHE MEL		PENGARAH URUSAN
SAHARUDIN BIN CHE MEL		PENGARAH EKSEKUTIF
*****	*****	*****

(MUEZ BIN ABD AZIZ)

b.p. Pengarah
Pusat Khidmat Kontraktor
Kementerian Pembangunan Usahawan Dan Koperasi.

Tarikh Cetak : 09/04/2008

Rajah 2.4 : Sijil Pendaftaran Kontraktor

		No. Siri TB 083364
PUSAT KHIDMAT KONTRAKTOR KEMENTERIAN PEMBANGUNAN USAHAWAN DAN KOPERASI		
SIJIL KONTRAKTOR KERJA TARAF BUMIPUTERA		
Adalah dengan ini syarikat tuan seperti tercatat di dalam Sijil ini diiktiraf sebagai kontraktor kerja bertaraf Bumiputera. Pemberian pengiktirafan ini adalah tertakluk kepada syarat-syarat termaktub di belakang sijil.		
<u>NO. SIJIL PENDAFTARAN</u>	<u>KELAS PENDAFTARAN</u>	<u>TEMPOH SAH LAKU :</u>
0302 A 2008 0260	B	DARI : 08/04/2009 HINGGA : 07/04/2010
<u>NAMA DAN ALAMAT BERDAFTAR</u>		
IRB CONSTRUCTION SDN. BHD. NO. 62-B, TINGKAT BAWAH JALAN EMBI 15150 KOTA BHARU KELANTAN		
<u>PEGAWAI SYARIKAT YANG DITAULIAHKAN</u>	<u>NO.K/P</u>	<u>JAWATAN</u>
ZAINAL ABIDIN BIN ZAKARIA		PENGERUSI
IBRAHIM BIN CHE MEL		PENGARAH URUSAN
SAHARUDIN BIN CHE MEL		PENGARAH EKSEKUTIF
*****	*****	*****
(ANARESA BINTI MUHAMMAD DAIN)		
b.p. Pengarah Pusat Khidmat Kontraktor Kementerian Pembangunan Usahawan Dan Koperasi.		
Tarikh : 31/03/2009		

Rajah 2.5 : Sijil Kontraktor Kerja



A 119041

Perakuan Pendaftaran

Adalah dengan ini diperakui bahawa kontraktor yang dinyatakan di bawah ini telah berdaftar dengan Lembaga mengikut Bahagian VI Akta Lembaga Pembangunan Industri Pembinaan Malaysia 1994. Pendaftaran ini adalah tertakluk kepada syarat-syarat yang telah ditetapkan di belakang Perakuan ini

No Pendaftaran: 0120080408-KN117726
Nama Kontraktor: IRB CONSTRUCTION SDN. BHD.
Alamat Berdaftar: NO. 62-B, TINGKAT BAWAH
JALAN EMBI
15150 KOTA BHARU
KELANTAN

Gred, kategori dan pengkhususan berdaftar

G7	Tiada limit	B	B04
G7	Tiada limit	CE	CE21

Tarikh Mula Berkuatkuasa: 08 APR 2009
Tarikh Habis Tempoh Perakuan: 07 APR 2011*

**Perakuan ini hendaklah diperbaharui selewat-lewatnya 60 hari sebelum tarikh habis tempoh.*

STATUS : AKTIF - Kontraktor yang diawardkan projek semasa perakuan pendaftaran ini dikeluarkan.

(**DATUK IR. HAMZAH HASAN**)
Ketua Eksekutif
Bertarikh: 02 APR 2009



Rajah 2.6 : Perakuan Pendaftaran CIDB



PERSATUAN KONTRAKTOR MELAYU MALAYSIA
(Malay Contractors Association Malaysia)
NEGERI KELANTAN

PKMM/K-02-06 (1598)

20 Julai 2008

Kemajlis.

Tetuan IRB Construction Sdn Bhd
2852, Jalan Ismail
15000 Kota Bharu, Kelantan

Tuan / Puan

PERMOHONAN KEAHLIAN
PKMM NEGERI KELANTAN

Perkara tersebut diatas adalah dirujuk.

Dengan hormatnya sukacita dimaklumkan bahawa permohonan tuan /puan untuk menjadi ahli PKMM Negeri Kelantan tempohari telah diluluskan melalui Mesyuarat Ahli Jawatankuasa pada 01 Jun 2008 yang lalu sebagai ahli perseorangan / syarikat dimana nombor ahli ialah **1598**.

Semoga tuan / puan dapat memberi kerjasama dan juga sokongan yang boleh menaikkan imej persatuan serta dapat mematuhi Perlembagaan Persatuan.

Sekian dimaklumkan. Terima kasih.

Dengan hormatnya
PERSATUAN KONTRAKTOR MELAYU MALAYSIA
NEGERI KELANTAN

Haji Aziz bin Haji Mohd Yusoff
Setiausaha Kehormat

Wisma Kontraktor Melayu Kelantan, Lot 528, Jalan Abdul Kadir Adabi, 15200 Kota Bharu, Kelantan.
Tel : Fax : 09-748 2696

Rajah 2.7 : Sijil Keahlian PKMM

2.5 Senarai Projek Yang Pernah Dijalankan

No	Perkara	Pemaju/Kontraktor	Perunding	Harga Kontrak	Tahun
1	M&M Menyiapkan Sebuah Sek. Men. Kubang Kerian 3, Kota Bharu, Kelantan.	Shaza Bina Sdn Bhd	Bentara Jururunding	RM 17 Juta	2008
2	M&M Sebuah Rumah Banglow Satu Tingkat, di Pasir Mas, Kelantan.	Pn. Noraizan Che Mel	IBSA Arkitek	RM 179 Ribu	2008
3	M&M 2 blok 4 tingkat bangunan tambahan di Sek Keb Jelor, Pasir Puteh. Kontrak : PER/KN.46/2009	JKR Kelantan	JKR Kelantan	RM 6.5 Juta	2009
4	M&M 2 blok 4 tingkat bangunan tambahan di Sek Keb Gondang, Kota Bharu, Kelantan. Kontrak : PER/KN.101/2009	JKR Kelantan	JKR Kelantan	RM 6.3 Juta	2009

Jadual 2.2 : Senarai Projek Yang Pernah Dijalankan

BAB 3

KAJIAN TEORITIKAL

3.1 Pengenalan

Tangki simpanan air merupakan salah satu elemen dalam retikulasi air. Tangki air berfungsi sebagai tempat untuk simpanan air dan merupakan struktur yang sangat penting dalam menghasilkan suatu bekalan operasi yang efektif. Ia juga menyediakan simpanan bagi air yang telah dirawat untuk mengurangkan bekalan yang disebabkan oleh kerosakan. Selain menyediakan air kepada pengguna, tangki simpanan air juga digunakan untuk tujuan pertanian, penternakan dan untuk tujuan memadamkan kebakaran. Tambahan lagi, tangki simpanan air juga menyediakan simpanan air bagi memenuhi keperluan naik turun permintaan. Ia juga bertindak sebagai “break pressure tank” di mana julat ketinggian bagi suatu kawasan membolehkan sistem agihan dibahagikan kepada beberapa zon (Malaysian Water Association, 1994). Menurut Ab Aziz et. al. (2003), menyatakan penggunaan tangki simpanan air adalah sangat penting kerana apabila permintaan tinggi, air akan dialirkan keluar dari tangki simpanan ke tempat pengagihan pada kadar yang diperlukan. Pada waktu permintaan rendah, air akan mengalir memasuki tangki simpanan untuk disimpan dan diagihkan kembali pada waktu permintaan tinggi.

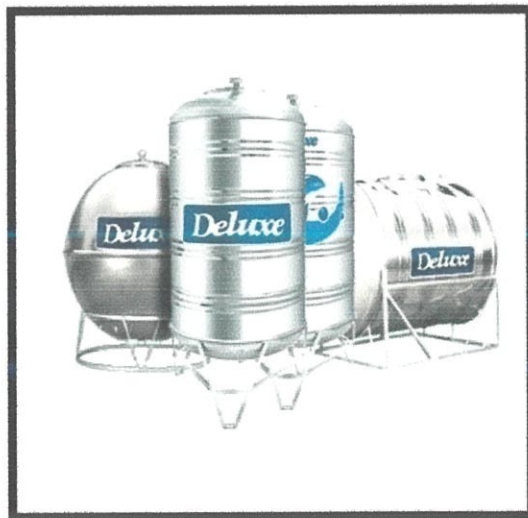
Tangki simpanan air hendaklah kedap air dan ditupang dengan sempurna. Tangki simpanan air juga hendaklah disertakan dengan penutup yang kalis habuk dan yang boleh menghalang kemasukan nyamuk. Penutup tangki hendaklah dibuat sedemikian supaya tidak kedap udara. Tangki simpanan air hendaklah disertakan dengan injap bebola jenis tekanan tinggi yang mematuhi piawaian BS 1212 di bahagian salur masuk dan saiznya hendaklah sama dengan paip salur masuk, paip limpah, paip cuci dan paip salur seperti yang ditentukan dalam peraturan Pihak Bekalan Air Negeri (JKR, 1989).

3.2 Jenis Bahan Tangki

Bahan-bahan yang boleh digunakan untuk pembuatan tangki air perlulah dilindungi dari pengkakisian. Antara bahan yang boleh digunakan adalah seperti keluli lembut bergalvani, kepingan-kepingan keluli yang ditekan, kaca gentian, simen asbestos dan konkrit bertetulang. Menurut British Standard (2002), tangki yang menggunakan besi atau keluli, bahan berkenaan perlu digalvani dan ketebalan bahan perlu mematuhi tangki Gred A mengikut BS 417 Bahagian 1 dan 2.

i. Keluli Tahan Karat (Stainless Steel)

Tangki simpanan air ini merupakan tangki yang diperbuat daripada bahan keluli tahan karat (stainless steel). Tangki ini difahamkan telah pun dihasilkan selama 20 tahun. Tangki simpanan air jenis ini juga tidak memerlukan kos penyelenggaraan yang banyak dan mahal kerana ia tidak perlu dicat bagi mengelakkan pengurangan kerana bahan jenis ini tidak mudah berlaku pengurangan.



Gambarfoto 3.1 : Tangki Simpanan Air Keluli Tahan Karat

Sumber : <http://www.conlexent.com/watertank.php>

ii Polyethylene (PE)

Tangki simpanan air PE terdapat dalam pelbagai bentuk iaitu samada bentuk menegak mahupun mendatar. Bagi tangki yang mempunyai permukaan rata di bahagian bawah, ia digunakan untuk takungan air penuh dan bagi tangki yang mempunyai permukaan melengkung di bawah, ia digunakan untuk cecair yang mengandungi pepejal. Tangki simpanan air PE dipercayai dapat bertahan lebih lama daripada tangki yang diperbuat daripada bahan-bahan lain.



Gambarfoto 3.2 : Tangki Simpanan Air PE

Sumber : <http://www.pnc.com.my/HDPE.htm>

iii High Density Polyethylene (HDPE)

Tangki air yang diperbuat daripada bahan HDPE menyediakan berbagai ukuran kapasiti bermula dari 250 liter hingga 5200 liter. Tangki ini boleh dihasilkan dari pelbagai bentuk dan warna mengikut spesifikasi yang sesuai dengan kapasiti tangki tersebut. Produk ini dijamin berkualiti tinggi dan tidak mudah pecah kerana dibuat dari butiran plastik HDPE yang berkualiti.



Gambarfoto 3.3 : Tangki Simpanan Air HDPE

Sumber : <http://grahafamily.wordpress.com/>

3.3 Kelebihan Bahan Tangki

Kelebihan bahan tangki memainkan peranan utama kefungsiannya, di mana terdapat kelebihan kepenggunaan tangki bergantung kepada jenis bahan tangki air itu sendiri. Antara kelebihan bagi bahan:

3.3.1 Keluli Tahan Karat (Stainless Steel)

Melalui penjelasan petikan dilaman sesawang <http://www.conlexent.com/watertank.php>, terdapat pelbagai kelebihan bahan tangki Keluli Tahan Karat. Antara kelebihan tersebut adalah:

- a. Tangki simpanan air jenis ini boleh ditempatkan pada permukaan yang mendatar kerana mempunyai bahan sokongan yang cukup kuat.
- b. Lokasi tangki haruslah di tempatkan jauh dari sebarang bahan kimia, bahan mudah terbakar dan menara pendingin.
- c. Tangki simpanan air ini menggunakan alat kelengkapan paip SUS 304 iaitu *non-ferrous* yang tidak beracun seperti Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS), Polyvinyl Chloride (PVC) dan Polypipe untuk disambungkan dengan aliran keluar tangki simpanan air ini.

3.3.2 PE

Menurut petikan dilaman sesawang <http://www.pnc.com.my/HDPE.htm>, terdapat beberapa kelebihan bahan tangki PE. Antaranya adalah:

- a. Kelebihan utama tangki simpanan air PE adalah tidak berkarat. Oleh itu tangki simpanan air jenis ini boleh digunakan dalam jangka masa yang lama.
- b. Tangki simpanan air jenis ini amat sesuai digunakan di dalam industri kerana ianya ringan dan tahan lama.
- c. Selain itu, air yang disimpan di dalam tangki simpanan ini dijamin bersih dan selamat untuk diminum.
- d. Tangki simpanan air ini juga mempunyai ruang yang besar untuk memudahkan penyelenggaraan dan pemeriksaan di dalam ruang tangki.
- e. Apa yang menarik pembinaan tangki simpanan air ini tahan dari pertumbuhan kulat dan alga.

3.3.3 HDPE

Menurut Pionir Mandiri Jaya (2007), terdapat pelbagai kelebihan bahan tangki HDPE. Antaranya:

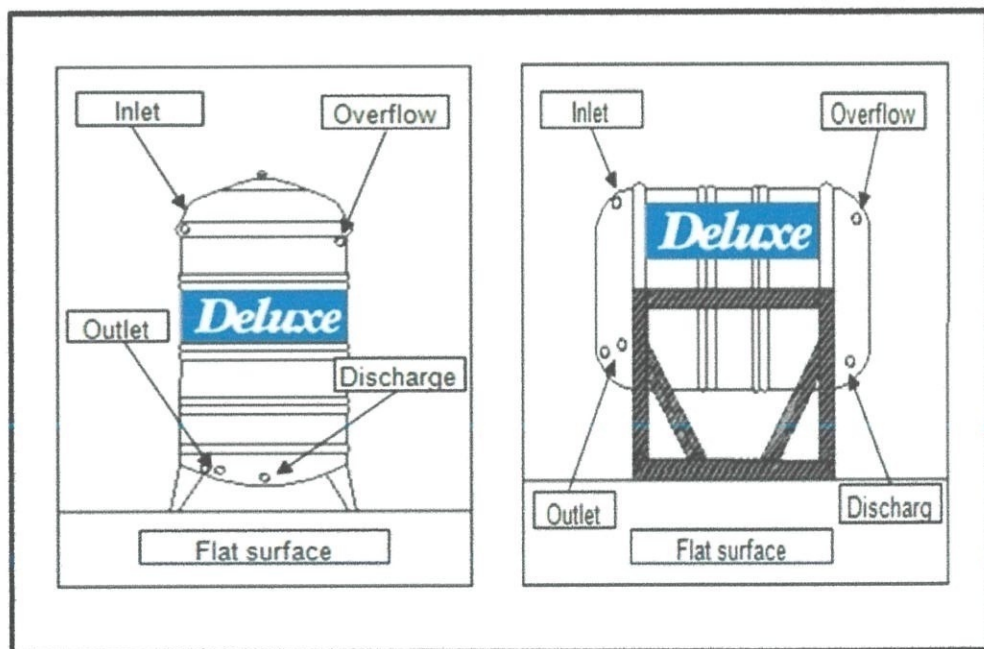
- a. Kelebihan tangki simpanan air HDPE adalah berkeupayaan menanggung jangka hayat yang lama. Malah, tangki simpanan air ini mempunyai ketahananlasakan yang tinggi.
- b. Tangki air ini juga bertindak sebagai penahan cuaca samada dari panas mahupun hujan. Oleh itu, tangki ini sukar untuk mengalami sebarang kerosakan.
- c. Kelebihan tangki ini juga disebabkan ianya ringan. Oleh itu tangki ini senang untuk diangkut dan dibawa ke tempat pemasangan.
- d. Air di dalam tangki ini juga selamat untuk di minum kerana bahan tangki bebas dari bahan kimia. Pada masa yang sama air di dalam tangki juga boleh digunakan untuk kegunaan harian.
- e. Pemasangan yang mudah juga menjadi kelebihan kepada tangki simpanan air ini.
- f. Tangki simpanan air HDPE juga bertindak sebagai penahan karat.

3.4 Kaedah Pemasangan Tangki

3.4.1 Tangki Air Keluli Tahan Karat (Stainless Steel)

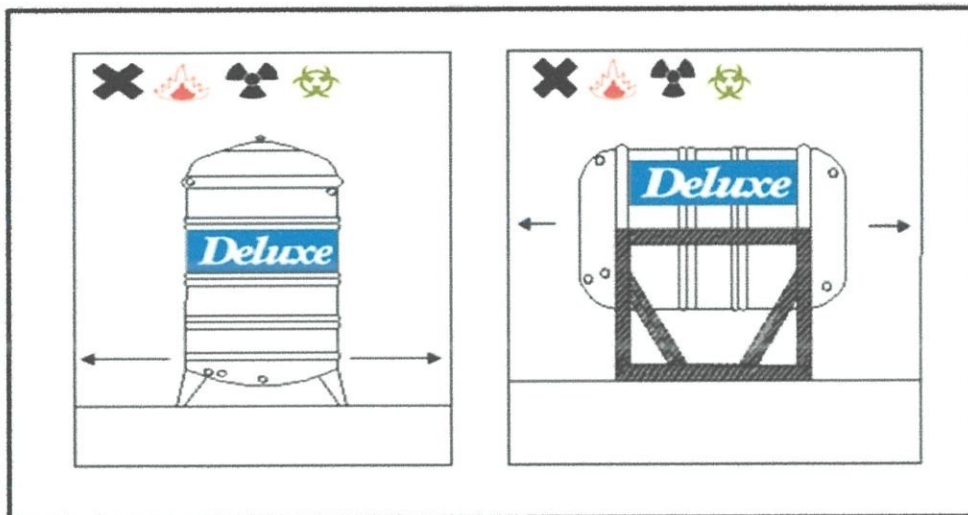
Menurut Conlex (2009), menyatakan bahawa kaedah pemasangan tangki simpanan air dari bahan keluli adalah seperti berikut:

- a. Pada peringkat permulaan, tangki simpanan air jenis ini hendaklah di pasang pada permukaan yang rata dengan sokongan penyokong yang kuat. Tangki jenis ini boleh didirikan dalam dua keadaan yang berbeza iaitu keadaan menegak dan mendatar seperti rajah 3.1.



Rajah 3.1 : Kedudukan Tangki Simpanan Air
(Sumber : <http://www.conlexent.com/watertank.php>)

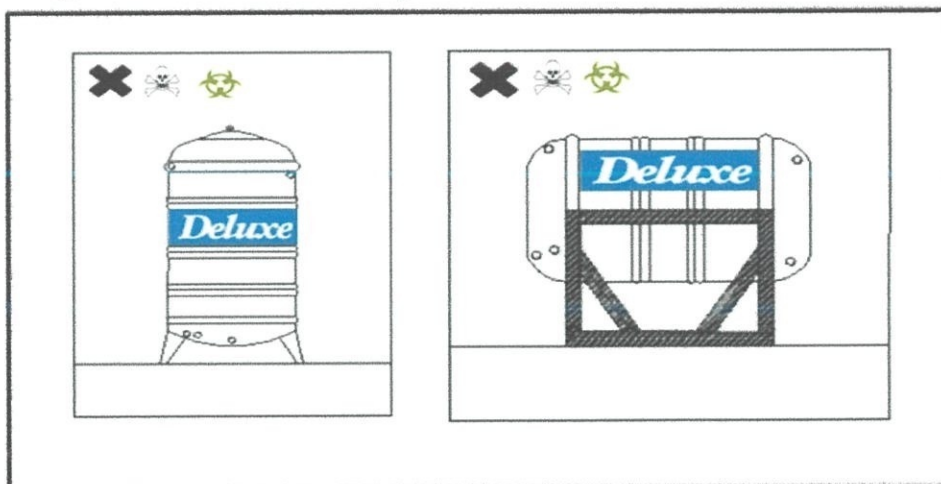
- b. Lokasi tangki haruslah ditempatkan jauh dari sebarang bahan kimia, bahan mudah terbakar dan menara pendingin. Hal ini diingatkan supaya tidak berlaku sebarang yang tidak di ingini terhadap tangki seperti rajah 3.2.



Rajah 3.2 : Lokasi Tangki Air

(Sumber : <http://www.conlexent.com/watertank.php>)

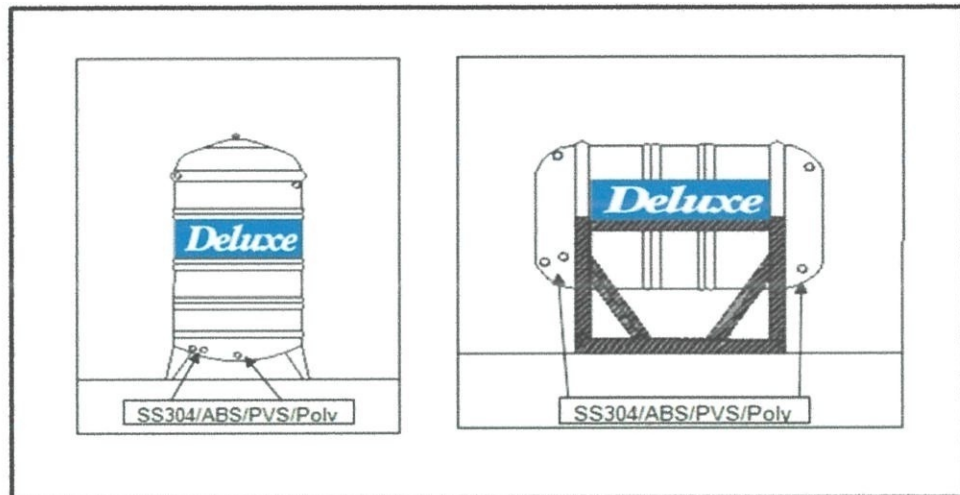
- c. Rajah 3.3 menunjukkan tangki simpanan air jenis yang tidak sesuai digunakan untuk aliran dan simpanan air bawah tanah kerana boleh mengakibatkan kerosakan dan pencemaran air dalam tangki.



Rajah 3.3 : Lokasi Tangki Air

(Sumber : <http://www.conlexent.com/watertank.php>)

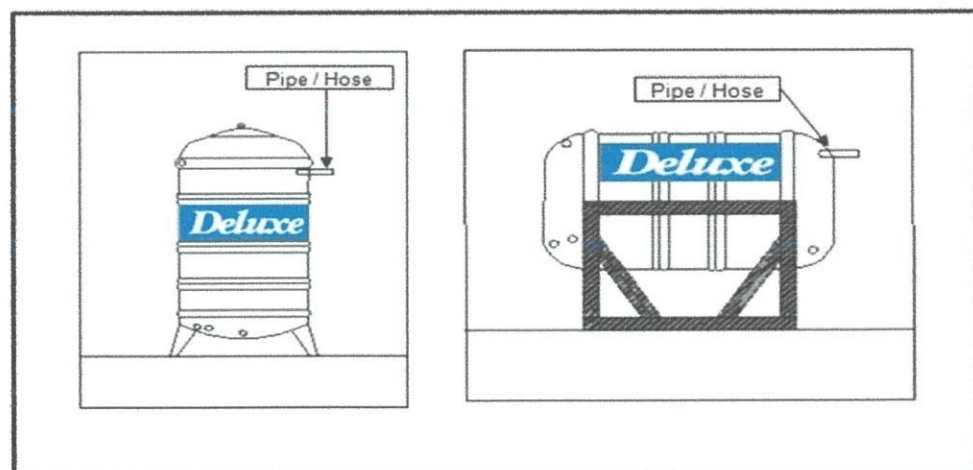
- d. Tangki penyimpanan air ini menggunakan alat kelengkapan paip SUS 304 iaitu *non-ferrous* yang tidak beracun seperti ABS, PVC dan Polypipe untuk disambungkan dengan aliran keluar pelepasan air pada tangki seperti rajah 3.4.



Rajah 3.4 : Kelengkapan Paip Tangki

(Sumber : <http://www.conlexent.com/watertank.php>)

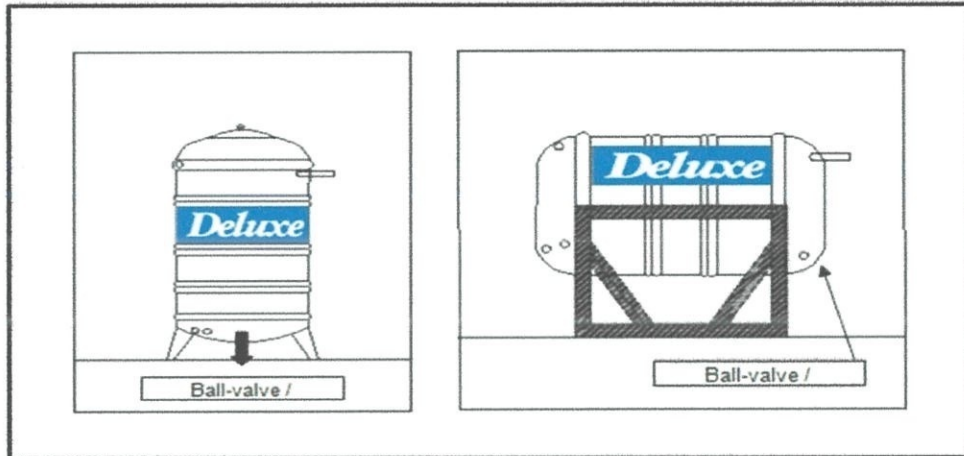
- e. Paip limpah yang berada pada bahagian paling atas tangki digunakan untuk menyalur air limpah keluar jika injap bebola tangki tidak berfungsi dengan baik seperti rajah 3.5.



Rajah 3.5 : Kedudukan Paip Limpah

(Sumber : <http://www.conlexent.com/watertank.php>)

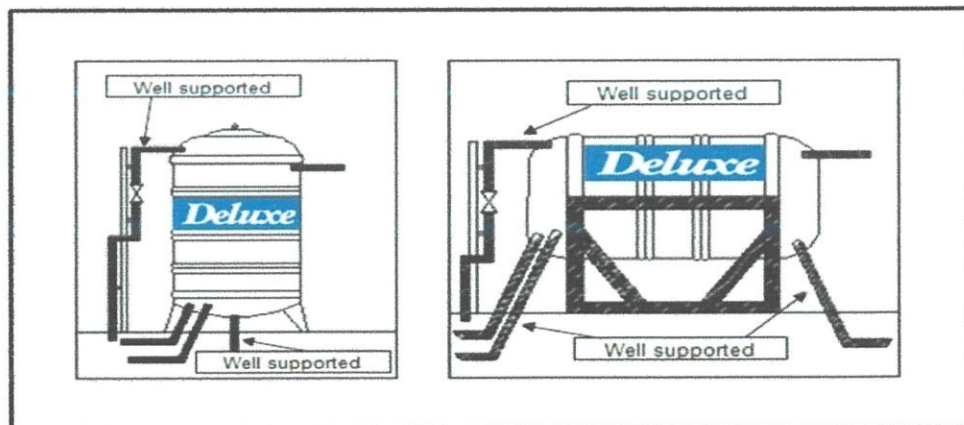
- f. "Ball-valve" pada tangki penyimpanan air ini bertindak sebagai kunci air. Ia berfungsi membenarkan pengaliran keluar masuk air pada tangki seperti rajah 3.6.



Rajah 3.6 : Kedudukan Ball-valve

(Sumber : <http://www.conlexent.com/watertank.php>)

- g. Akhir sekali apabila selesai semua pemasangan paip, paip tersebut hendaklah disokong dengan baik untuk memastikan aliran keluar masuk air berjalan dengan lancar. Tangki ini dilengkapi dengan pengudaraan udara di bahagian atas. Nat dan bolt yang digunakan untuk memperketatkan penutup atas tangki berdiameter $\frac{1}{4}$ inci seperti rajah 3.7.



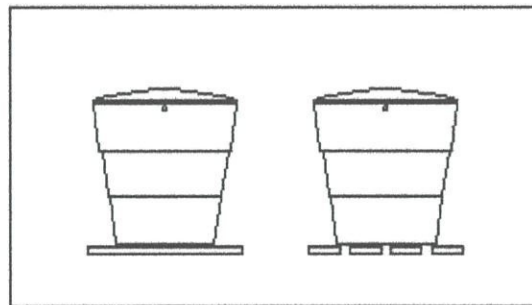
Rajah 3.7 : Penyokongan Pada Paip

(Sumber : <http://www.conlexent.com/watertank.php>)

3.4.2 Tangki Air Polyethylene (PE)

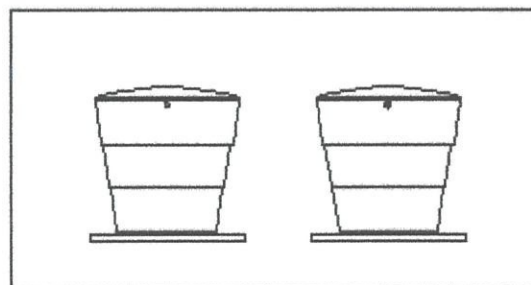
Menurut petikan dilaman sesawang <http://www.pnc.com.my/HDPE.htm> terdapat beberapa kaedah pemasangan tangki simpanan air bagi bahan tangki jenis PE. Antara kaedah tersebut adalah seperti berikut:

- a. Tangki simpanan air PE hendaklah diletakkan pada permukaan yang rata kerana bahagian tapak tangki dalam keadaan mendatar seperti dalam rajah 3.8.



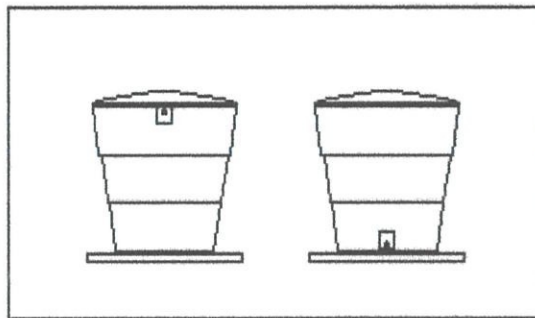
Rajah 3.8 : Perletakan Tangki Air PE
(Sumber : <http://www.pnc.com.my/HDPE.htm>)

- b. Rajah 3.9 menunjukkan lubang pada tangki yang digunakan untuk melakukan penyambungan pada paip mestilah ditebuk dengan sempurna menggunakan penebuk lubang yang tajam. Ini untuk memastikan paip tersebut dapat disambung ke tangki dalam keadaan sempurna tanpa kebocoran.



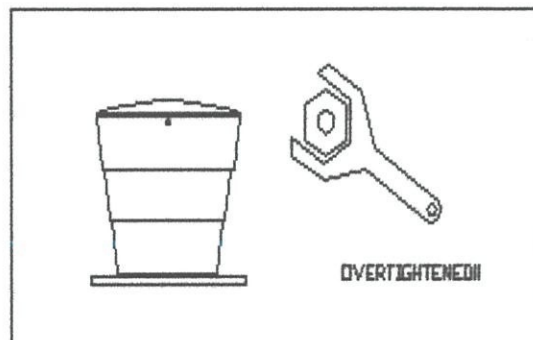
Rajah 3.9 : Kedudukan Lubang Tangki
(Sumber : <http://www.pnc.com.my/HDPE.htm>)

- c. Aliran air masuk dan keluar untuk kesemua lubang tangki haruslah dipasang pada kawasan mendatar yang disediakan di dalam tangki air seperti rajah 4.0.



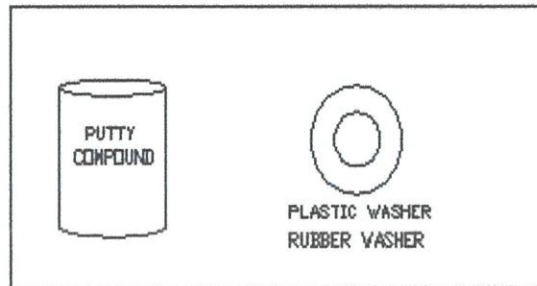
Rajah 4.0 : Posisi Aliran Air
(Sumber : <http://www.pnc.com.my/HDPE.htm>)

- d. Rajah 4.1 menunjukkan pemasangan paip pada tangki yang harus dipasang menggunakan alatan yang sepatutnya dan ditempatkan di tempat yang sesuai agar tidak memutarbelitkan paip yang lain pada tangki air.



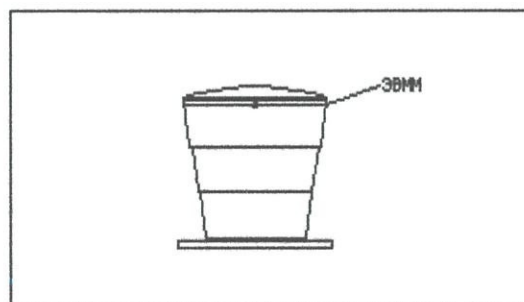
Rajah 4.1 : Pemasangan Paip Pada Tangki
(Sumber : <http://www.pnc.com.my/HDPE.htm>)

- e. Rajah 4.2 menunjukkan plastik atau getah (rubber vasher) yang boleh digunakan dalam penyambungan paip pada tangki tangki simpanan air ini. Selain itu, plastic ABS juga boleh turut digunakan.



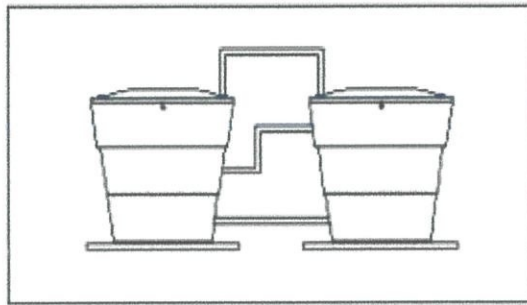
Rajah 4.2 : Bahan Penyambungan Paip
(Sumber : <http://www.pnc.com.my/HDPE.htm>)

- f. Garis tengah dari injap bebola yang ditempatkan harus sekurang-kurangnya berada 38mm dari atas tangki air seperti rajah 4.3.



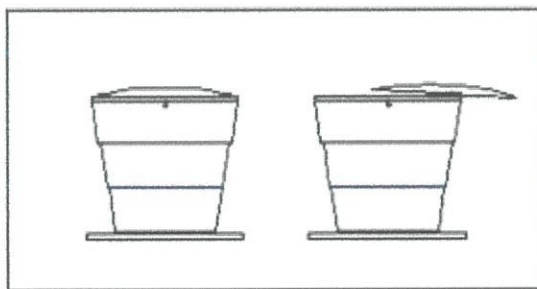
Rajah 4.3 : Kedudukan Injap Bebola
(Sumber : <http://www.pnc.com.my/HDPE.htm>)

- g. Rajah 4.4 menunjukkan tangki simpanan air yang harus diposisikan tidak berdekatan dengan pemanas, lampu elektrik atau sumber-sumber panas lain. Ini kerana dapat mengelakkan bahan tangki daripada mengalami kerosakan.



Rajah 4.4 : Lokasi Perletakan Tangki
(Sumber : <http://www.pnc.com.my/HDPE.htm>)

- h. Selepas kesemua pemasangan siap dilakukan, penutup tangki hendaklah dipasang dan pastikan penutup tersebut berada dalam keadaan yang sebetulnya. Pemasangan penutup tangki ini diambil kira untuk memastikan bekalan air yang terdapat didalam tangki tidak tercemar seperti rajah 4.5.



Rajah 4.5 : Kedudukan Penutup Tangk
(Sumber : <http://www.pnc.com.my/HDPE.htm>)

3.4.3 Tangki Air HDPE

Menurut Pionir Mandiri Jaya (2007), terdapat beberapa kaedah pemasangan tangki simpanan air HDPE. Antara kaedah pemasangan tersebut adalah seperti berikut:

- a. Pada permulaan pemasangan, tapak tangki simpanan air haruslah disokong sepenuhnya oleh lantai tangki yang mendatar, tahan lama dan kuat untuk memastikan lantai tangki tersebut mampu menahan berat dan lendutan apabila tangki diisi air.
- b. Lubang bulat pada tangki yang digunakan untuk melakukan penyambungan pada paip mestilah ditebuk dengan sempurna menggunakan penebuk lubang yang telah di khaskan. Ini untuk memastikan paip tersebut dapat disambung ke tangki dalam keadaan sempurna tanpa kebocoran.
- c. Perlindungan yang bersesuaian perlu diutamakan dalam membantu pembersihan pada dalaman dan luaran tangki untuk penyambungan semua paip.
- d. Semua penyambungan paip yang di sambung pada tangki haruslah disokong dengan selaras untuk mengelakkan paip tersebut memutarbelitkan tangki.
- e. Selepas itu, garis tengah injap bebola haruslah diukur dan ditempatkan sekurang-kurangnya 60mm dari atas tangki.

- f. Penyambungan di antara paip dan tangki hendaklah disambung dalam sudut 90° untuk membolehkan paip tersebut melakukan pengembangan dan pengecutan.
- g. Tangki simpanan air ini harus tidak boleh ditempatkan berdekatan dengan pemanas, lampu elektrik atau sumber-sumber panas lain. Ini kerana dapat mengelakkan bahan tangki daripada mengalami kerosakan dan mengelakkan dari berlaku perkara yang tidak diingini.
- h. Tangki simpanan air ini haruslah digunakan untuk simpanan air pada suhu sekitar 28 darjah celsius.
- i. Setelah semua pemasangan tangki simpanan air dilakukan, penutup tangki yang bersesuaian hendaklah dipasang pada tangki dalam keadaan yang tertutup kemas untuk memastikan bekalan air tidak tercemar.

3.5 Syarat Pemasangan Tangki

Dalam memastikan kualiti bahan tangki, terdapat syarat-syarat pemasangan tangki yang perlu dipatuhi. Ini adalah untuk mengekalkan kestabilan dan ketinggian tangki tersebut. Syarat utama pemasangan tangki simpanan air adalah berbeza mengikut bahan tangki itu sendiri. Antara syarat bagi:

3.5.1 Tangki Air Keluli Tahan Karat (Stainless Steel)

Menurut Conlex (2009), menyatakan syarat pemasangan tangki bagi tangki Keluli Tahan Karat adalah seperti berikut:

- a. Antara bahan lain yang digunakan untuk penyambungan pada tangki air ini ialah bolt, nat dan mesin pembersih yang diperbuat dari besi tahan karat grade 304 atau 316 mengikut kesesuaian bahan dan keperluan.
- b. Bahan lain yang tidak mengandungi kandungan beracun boleh digunakan untuk pemasangan tangki.
- c. Penutup tangki yang dibina hendaklah di antara 1.4mm ke 3.0mm dari ketebalan besi AISI 316/304 mengikut kesesuaian keperluan.

3.5.2 Tangki Air PE (Polyethylene)

Menurut petikan dilaman sesewang <http://www.tanksystems.com> menyatakan syarat pemasangan tangki simpanan air bagi PE adalah:

- a. Tangki Polyethylene (PE) dipercayai tangki simpanan air yang mampu memberi jaminan dalam jangka masa yang panjang di antara 3 hingga 5 tahun.
- b. Pihak pembekal telah memberi jaminan selama 10 tahun bagi tangki simpanan air yang sedia ada yang mana tangki air tersebut diperbuat dari NSF 61 dan diluluskan FDA.
- c. Tangki simpanan air Polyethylene dapat menambah kualiti air dalam keadaan yang bersih dan bebas dari pencemaran.

3.5.3 Tangki Air HDPE

Menurut Pionir Mandiri Jaya (2007), terdapat beberapa syarat pemasangan tangki simpanan air HDPE. Antara syarat pemasangan tersebut adalah:

- a. Pihak pembekal telah memberi jaminan kepada pihak pembeli tangki simpanan air bahawa mereka akan menanggung segala kos pembaikan dan kos penggantian tangki air yang baru jika tangki tersebut mengalami sebarang masalah 20 tahun dari tarikh pembelian.

- b. Pihak pembekal telah menyarankan agar tangki simpanan air yang dibekalkan haruslah dipasang dengan cara yang sesuai mengikut petunjuk pemasangan yang telah ditetapkan.

- c. Tangki simpanan air yang akan digunakan untuk menyimpan air sejuk hendaklah berada pada kedudukan tetap sahaja.

BAB 4

KAJIAN KES

4.1 Pengenalan

Bagi projek pembinaan untuk Membina Dan Menyiapkan Dua (2) Blok Empat (4) Tingkat Bangunan Gantian Dan Kantin serta kerja-kerja berkaitan di Sekolah Kebangsaan Jelor Pasir Puteh Kelantan, merupakan salah satu projek pembinaan dalam Rancangan Malaysia Ke-9 (RMK9) yang mana disertai oleh Syarikat IRB CONSTRUCTION SDN BHD sebagai kontraktor utama bagi pembinaan tersebut. Syarikat ManNilai Sdn Bhd pula merupakan subkontraktor yang dilantik oleh kontraktor utama untuk melakukan kerja-kerja berkaitan kerja besi, kerja kayu, kerja bata, konkrit dan kerja melepai. Manakala kerja-kerja berkaitan penyediaan tangki simpanan air pula dikendalikan oleh Syarikat ZulRahmat Sdn Bhd. Syarikat ini hanya bertindak sebagai pembekal tangki simpanan air dan ditugaskan untuk melakukan pemasangan paip serta pemasangan tangki simpanan air di tapak bina.

Tangki simpanan air yang digunapakai di tapak pembinaan Sekolah Kebangsaan Jelor adalah dari jenis 'G-Cistern' FRP. Tangki ini dipilih untuk digunakan ditapak bina kerana ia mampu menampung kapasiti air dalam jumlah yang banyak iaitu 880 gelen. Hal ini disebabkan oleh pertambahan bilangan pelajar dan guru di sekolah ini pada masa kini. Tangki simpanan air ini di tempatkan di bahagian aras 3 kedua-dua blok bangunan sekolah yang baru dibina. Jumlah bilangan tangki simpanan air yang digunakan pada kedua-dua blok bangunan ini adalah sebanyak 10 unit.

4.2 Jenis Bahan Tangki

Bahan tangki yang digunakan untuk tangki simpanan air di tapak bina adalah bahan FRP. Pada masa sama bahan FRP ini juga dikenali dengan panggilan polimer bertetulang gentian. FRP adalah bahan komposit yang diperbuat daripada polimer matriks yang diperkuatkan dengan gentian.

Semua bahan yang digunakan untuk menghasilkan tangki simpanan air 'G-Cistern' FRP adalah bahan yang berkualiti baik dengan gabungan *Polyester Resin* tidak tepu yang memenuhi keperluan spesifikasi BS 3532. Gabungan ini diperkuatkan dengan kaca E-Class jenis *Chopped Strand Mat* yang mana memenuhi spesifikasi BS 3496 dan kaca E-Class jenis *Woven Roving* memenuhi spesifikasi BS 3749. Bahan ini juga dilengkapi dengan satu lapisan *Flow Coat Finishing* pada bahagian panel luar untuk perlindungan Ultra Violet dan *Gel Coat Finishing* pada bahagian panel dalam tangki untuk mencegah pertumbuhan mikro organism di dalam tangki. Oleh itu, tangki air 'G-Cistern' FRP tidak dipengaruhi oleh mineral dan klorin di dalam air yang dibekalkan oleh Jabatan Bekalan Air dari berbagai negeri di Malaysia.

Kaedah bengkalai tangan atau "Hands Lay-Up" merupakan kaedah yang digunakan untuk pembinaan tangki simpanan air 'G-Cistern' FRP berkapasiti tinggi. Kaedah ini menitikberatkan ketepatan ketebalan dan bilangan setiap lapisan yang dihasilkan agar bersesuaian dengan tekanan hidrostatik yang diterima. Ia adalah berkonsepkan pra-fabrikasi di mana hampir 80% daripada jumlah kerja yang dilakukan adalah di tapak bina dan yang selebihnya adalah ditumpukan di kilang yang meliputi kerja-kerja penyediaan dinding asas tangki dan bumbung.

4.3 Kelebihan Bahan Tangki

Terdapat pelbagai keistimewaan pada bahan tangki simpanan air 'G-Cistern' di tapak bina. Antara kelebihan bahan tangki simpanan air FRP ini ialah kekuatan yang dihasilkan akan berbeza dengan corak susunan gentian serta jenis gentian yang digunakan. Ia juga merupakan suatu bahan yang mempunyai kekuatan yang tinggi berbanding dengan beratnya sendiri. Di antara kelebihan lain yang terdapat pada bahan tangki simpanan air di tapak bina adalah :

- i. Keselamatan
Dari segi keselamatan, bahan FRP telah mendapat pengesahan dan memenuhi spesifikasi BS 6920 yang mana ianya begitu selamat untuk digunakan sebagai bahan simpanan air kerana dikatakan tidak beracun.
- ii. Tidak menghakis
Berdasarkan kepada sifat dan ciri-ciri bahan FRP, tangki simpanan air tidak memberi kesan kepada mineral dan klorin yang terdapat didalam air yang dibekalkan oleh semua Jabatan Bekalan Air dari berbagai tempat di Malaysia untuk tujuan kegunaan manusia.
- iii. Lapisan Ultra Violet
Lapisan luar tangki yang disaluti dengan lapisan Ultra Violet bertindak untuk menghalang sinar UV menembusi ruang tangki simpanan air sehingga dapat mencegah pertumbuhan mikro organisma di dalam tangki.
- iv. Tidak Mudah Bocor
Kesemua tangki yang didatangkan ke tapak bina telah diuji berkesan terlebih dahulu di kilang untuk memastikan tangki simpanan air tersebut berada dalam keadaan baik dan tidak mudah bocor.

4.4 Kaedah Pemasangan Tangki

Tangki simpanan air yang digunakan di tapak bina adalah dari jenis tangki air 'G-Cistern' FRP terbuka. Tangki simpanan air ini seakan berbentuk silinder yang mana mampu menanggung kapasiti air sebanyak 880 gelen setiap satu tangki.

Tangki simpanan air ini ditempatkan pada aras 3 bangunan sekolah. Setiap blok bangunan pula terdiri daripada 5 buah tangki simpanan air. Jumlah keseluruhan tangki simpanan air 'G-Cistern' FRP yang digunakan bagi kedua-dua blok bangunan di tapak bina adalah 10 unit yang bersamaan dengan 8800 gelen air.

Pemasangan tangki simpanan air 'G-Cistern' FRP di tapak bina tidak terlalu sukar kerana rekabentuknya telah didatangkan siap dari kilang. Hanya kerja-kerja sampingan seperti pemasangan injap dan paip pada tangk air tersebut dilakukan di tapak bina. Berikut adalah kaedah pemasangan tangki 'G-Cistern' FRP di tapak bina :

- i. Apabila tangki simpanan air tiba di tapak bina, tangki tersebut diperiksa terlebih dahulu oleh pihak pembekal dan pihak kontraktor untuk memastikan tiada sebarang kerosakan dan keretakan berlaku pada tangki. Selepas diperiksa, tangki tersebut akan diangkat menggunakan kren memandangkan tempat perletakan tangki simpanan air berada pada aras 3 bangunan 4 tingkat. Tangki simpanan air ini juga mempunyai berat beban yang tinggi.



Gambarfoto 4.1 : Perletakan Tangki Simpanan Air

- ii. Kemudian, tangki simpanan air akan diletakkan di atas penyokong datar konkrit pada sudut 90° dalam keadaan menegak untuk menyokong tekanan seragam atas dasar turun tangki. Sebelum tangki air diletakkan, lantai konkrit ini terlebih dahulu diletakkan bahan kalis air untuk memastikan tiada kebocoran air berlaku pada lantai konkrit seperti gambarfoto 4.2.



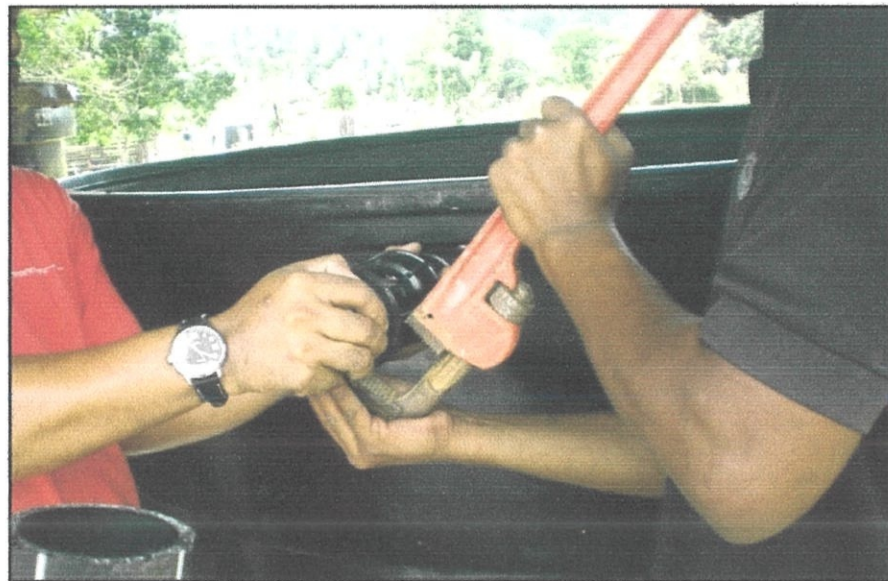
Gambarfoto 4.2 : Hasil Bahan Kalis Air Lantai Tangki Simpanan Air

- iii. Selepas tangki simpanan air ditempatkan dalam keadaan baik, pemasangan injap bebola pula diambil kira. Garis tengah injap bola hendaklah diukur dan haruslah diletakkan sekitar 38mm dari atas tangki. Injap bebola ini berfungsi mengawal aras air didalam tangki simpanan air. Bagi tangki simpanan air 'G-Cistern' FRP bahagian ini memerlukan injap yang bertekanan tinggi bagi mempercepatkan kemasukan air ke dalam tangki tanpa mengeluarkan bunyi bising pengaliran air sebagaimana contoh gambarfoto 4.3.



Gambarfoto 4.3 : Pemasangan Injap Bebola

- iv. Selepas selesai pemasangan injap, penyambungan paip akan dilakukan pada tangki simpanan air tersebut. Penyambungan paip perlulah disokong dan diselaraskan pada setiap penyambungan paip ke tangki. Para pekerja yang melakukan penyambungan paip diingatkan supaya tidak mengetatkan nat dengan melampau terhadap tangki seperti gambarfoto 4.4.



Gambarfoto 4.4 : Penyambungan Paip Pada Tangki

- v. Oleh itu para pekerja hanya dibenarkan menggunakan plastik, selang getah dan pita PTFE seperti gambarfoto 4.5 apabila menyambung paip dan komponen lain pada tangki simpanan air 'G-Cistern' FRP. Pelekat, likatan gam atau sebarang bahan campuran lain tidak boleh digunakan kerana mampu merosakkan struktur tangki tersebut.



Gambarfoto 4.5 : Pita PTFE

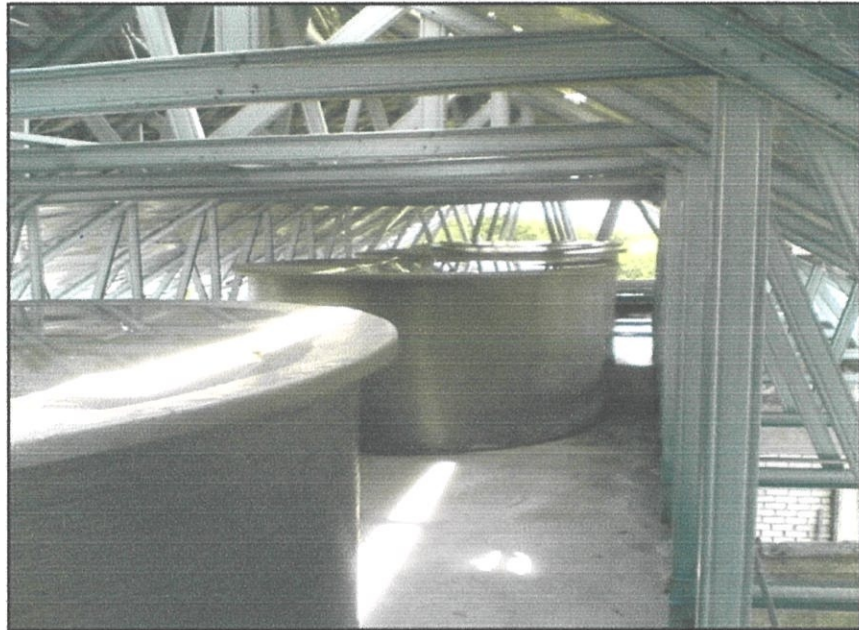
- vi. Selepas penyambungan paip dilakukan, pembentukan lubang paip dilakukan. Pembentukan tersebut mestilah berbentuk bulatan dan berkeadaan bersih di setiap sudut dan bebas daripada sebarang sumbatan. Dengan menggunakan penebuk yang tirus dan tajam, gergaji lubang atau pemotong tajam yang lain membolehkan terbentuknya lubang pembulat yang sempurna. Apa yang perlu diingatkan semasa pembentukan lubang ialah anggaran pada tangki tidak boleh digunakan untuk menentukan pembuatan lubang tersebut.



Gambarfoto 4.6 : Pembentukan Lubang Pada Tangki

- vii. Tangki simpanan air ini tidak boleh ditempatkan berhampiran alat pemanas, lampu elektrik atau sumber-sumber panas lain kerana ianya boleh menjejaskan kualiti bahan tangki iaitu FRP. Selain itu, perkara tersebut tidak boleh ditempatkan berhampiran tangki kerana ia berkemungkinan boleh menyebabkan berlakunya litar pintas.

- viii Selepas semua penyambungan selesai, tangki simpanan air hendaklah di tutup dengan menggunakan penutup tangki saiz yang sesuai dan seperti yang disarankan. Tangki simpanan air ini ditutup dengan penutup tangki yang kalis habuk dan serangga supaya ianya tidak tercemar. Penutup tangki ini juga tidak kedap udara dan boleh diperiksa dan dibersihkan dari masa ke semasa.



Gambarfoto 4.7 : Penutup Tangki Simpanan Air

- ix Akhir sekali, apabila semua pemasangan siap dilakukan. Tangki simpanan air tersebut hendaklah diuji keberkesanannya. Ujian ini akan memastikan samada tangki simpanan air ini sudah bersedia untuk digunakan atau pun sebaliknya.



Gambarfoto 4.8 : Tangki Simpanan Air Sedia Untuk Di Uji

- x Apa yang perlu diketahui, semua tangki simpanan air dibekalkan tanpa sebarang bukaan dan penyambungan. Oleh itu, kerja-kerja untuk membentuk bukaan dan penyambungan mestilah dilakukan dan disediakan sendiri samada tukang paip, sub kontraktor mahupun kontraktor utama projek. Bagi kerja pemasangan tangki simpanan air di tapak bina ini, ianya dilakukan oleh tukang paip.



Gambarfoto 4.9 : Bekalan Tangki Simpanan Air

4.5 Syarat Pemasangan Tangki

Terdapat beberapa syarat dan peraturan yang telah ditetapkan oleh pihak pembekal terhadap pihak kontraktor semasa proses membekal dan memasang tangki simpanan air 'G-Cistern' FRP di tapak bina. Antara syarat dan peraturan yang diambil kira bagi pemasangan tangki simpanan air ini adalah:

- i. Untuk tempoh jangkamasa bagi tangki simpanan air 'G-Cistern' FRP untuk penyimpanan air sejuk hanya dalam masa 10 tahun sahaja kecuali ianya ditetapkan.
- ii. Pihak pembekal atau pun pengilang tidak akan bertanggungjawab terhadap sebarang kerosakan atau kesan-kesan kemusnahan jika proses panduan kemasukan perisian tidak dipatuhi sepenuhnya.
- iii. Tanggungan adalah dikuatkuasakan hadnya atau dihadkan untuk menggantikan tangki air dan bukan disebabkan punca-punca kemusnahan daripada tangki air tersebut.
- iv. Barangan tangki adalah subjek kepada penukaran tanpa diberitahu notis terlebih dahulu.
- v. Pengusaha mempunyai hak atau lebih berhak untuk menukarkan reka bentuk, corak dan spesifikasi tangki tanpa pemberitahuan notis terlebih.

BAB 5

KESIMPULAN

Industri pembinaan pada masa kini dilihat begitu pesat membangun dan berkembang erat dikebanyakan negara maju seperti Amerika Syarikat, England, Cina, Jepun dan tidak terkecuali Malaysia. Memandangkan industri ini dijalankan secara meluas ianya secara tidak langsung dapat meningkatkan taraf ekonomi sesebuah negara. Di Malaysia, pelbagai projek mega yang menelan belanja jutaan ringgit telah dilakukan sendiri oleh kontraktor-kontraktor serta jurutera tempatan. Apa yang lebih membanggakan lagi apabila teknologi serta kepakaran hasil usaha anak tempatan diguna pakai di negara-negara luar.

Oleh itu, latihan praktikal ini memberi pendedahan yang cukup luas kepada penulis terhadap industri pembinaan. Berdasarkan pengalaman selama 6 bulan menjalani latihan ini, penulis dapat mengetahui dengan lebih mendalam berkaitan tangki simpanan air di tapak bina. Walaupun tiada pendedahan secara khusus, ia sedikit sebanyak memberi pengalaman yang berguna buat penulis dalam menghadapi dunia kerja pembinaan nanti.

Dalam tempoh latihan praktikal ini, terdapat banyak pengalaman yang diperolehi penulis berkaitan tangki simpanan air. Penulis didedahkan mengenai jenis bahan tangki simpanan air dan kelebihanannya. Selain itu penulis juga didedahkan mengenai kaedah pemasangan tangki air dan syarat-syarat pemasangannya. Berdasarkan laporan ini, penulis mendapati jenis bahan tangki simpanan air mestilah diambil kira dengan sebaik mungkin untuk memastikan ianya dapat digunakan pada tempat yang sesuai dan dapat digunakan dengan lebih efektif.

Kesimpulannya, kerja pemasangan tangki simpanan air di tapak bina ini melibatkan banyak perkara yang perlu diambil kira seperti masa, wang dan tenaga kerja. Tenaga kerja pula mestilah mahir dalam pengiraan kuantiti air dan berkemahiran dari segi penyambungan paip pada tangki. Penulis juga dapat mengenali jenis bahan pembuatan pada tangki air yang mana merupakan bahan komposit yang terhasil diantara gabungan gentian dan polimer matrik (FRP).

Oleh itu, dengan pengalaman dan pengetahuan berkaitan dunia pembinaan yang dapat dipelajari penulis pada ketika ini, diharapkan dapat digunakan pada masa yang akan datang dalam mencari pengalaman di dalam sektor pembinaan yang sentiasa berubah mengikut peredaran zaman.

SENARAI RUJUKAN

- i Malaysian Water Association Manual. (1994), **Design Guideline For Water Supply System**, Percetakan Nasional Berhad.
- ii Ab Aziz et al. (2003), **Pengajian Kejuruteraan Awam Tingkatan 5**, Dewan Bahasa Dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- iii British Standard (2002), **International Book Services**, Petaling Jaya, Selangor.
- iv Ketua Pengarah Kerja Raya Semenanjung Malaysia. (1989), **Spesifikasi Piawai Untuk Kerja-Kerja Binaan Bangunan**, Jabatan Kerja Raya Semenanjung Malaysia.
- v Conlex Enterprise Sdn Bhd (2009). Diakses pada Oktober 19, 2010 dari <http://www.conlexent.com/watertank.php>.
- vi Diakses pada Oktober 20, 2010 dari <http://www.pnc.com.my/HDPE.htm>.
- vii Pionir Mandiri Jaya (2007). Diakses pada Oktober 20, 2010 dari <http://grahafamily.wordpress.com/>.
- viii Diakses pada Oktober 21, 2010 dari <http://www.tanksystems.com/>.

SENARAI LAMPIRAN

- i** Lampiran Tangki Simpanan Air G-Cistern (Broucher, G-Cistern Water Storage Tanks). G-FRP INDUSTRIES SDN BHD.