



اوتيو سبيني نيكنو لوكي مابارا
UNIVERSITI
TEKNOLOGI
MARA

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

OKTOBER 2012

Adalah disyorkan bahawa Laporan Latihan Praktikal ini yang disediakan

Oleh

MOHAMAD NAJMI ZAHID BIN YAHYA

2009920123

Bertajuk :

SISTEM ACUAN KONKRIT BESI

Diterima sebagai memenuhi sebahagian dari syarat untuk memperolehi Diploma Bangunan

Penyelia Laporan

(En. Ezzat Fahmi Bin Ahmad)

Koodinator Latihan Praktikal

(En. Nor Azam Bin Yahaya)

(En. Zulkifli Bin Ab Halim)

Penyelaras Program

(Dr. Sr. Hayroman Bin Ahmad)

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

OKTOBER 2012

PERAKUAN PELAJAR

Adalah dengan ini, hasil kerja penulisan kerja penulisan Laporan Latihan Praktikal ini telah dihasilkan sepenuhnya oleh saya kecuali yang dinyatakan melalui latihan praktikal yang telah saya lalui selama 5 bulan mulai 21 May 2012 hingga 06 September 2012 di Syarikat Irfanis Bina Sdn. Bhd. Ianya juga sebagai salah satu Syarat lulus kursus DBN307 dan diterima sebagai memenuhi sebahagian dari syarat untuk memperolehi Diploma Bangunan.

Nama : MOHAMAD NAJMI ZAHID BIN YAHYA

No KP UiTM : 2009920123

Tarikh : 5 OKTOBER 2012

PENGHARGAAN

Alhamdulillah, syukur kepada Allah swt kerana dengan limpah dan kurnia dan keizinan-Nya dapat penulis menyiapkan Laporan Latihan Praktikal ini. Setinggi-tinggi penghargaan dan jutaan terima kasih penulis ucapkan kepada Pengurus Besar Syarikat Irfanis Bina Sdn Bhd, En. Iskandar Bin Ali dan En. Hairudin Bin Juki selaku Pengurus di Tapak Bina, atas bimbingan, tunjuk ajar, dan kesabaran beliau sepanjang tempoh penulis menjalani latihan ini. Tidak lupa juga pensyarah UiTM khususnya En Ezzat Fahmi Bin Ahmad selaku pensyarah penasihat penulis yang tidak henti memberi pandangan dan idea kepada penulis sepanjang report ini dilaksanakan. Tidak lupa juga kepada Dr. Hayroman yang meluangkan masa melawat penulis di tapak bina dan pensyarah-pensyarah Fakulti Senibina Perancangan dan Ukur (Jabatan Bangunan) yang telah banyak mencurahkan ilmu pengetahuan kepada penulis.

Sekalung penghargaan buat keluarga tersayang yang sentiasa memberi bantuan dan dorongan untuk terus berjaya dalam bidang yang penulis ceburi ini. Tidak ketinggalan kepada rakan-rakan yang sentiasa memberi sokongan dan semangat. Buat kakitangan Syarikat dan Tapak Bina, terima kasih atas segala bantuan dan tunjuk ajar yang diberikan sepanjang latihan ini dijalankan. Akhir sekali, penghargaan ini ditujukan kepada semua pihak yang terlibat secara langsung mahupun tidak langsung dalam latihan ini.

Terima kasih yang tidak terhingga dan semoga segala jasa baik kalian semua dibalas dengan nikmat dan keberkatan daripada Allah swt.

ABSTRAK

Laporan ini secara ringkasnya membincangkan tentang semua proses mengenai acuan (formwork) yang diperbuat daripada besi atau keluli daripada proses pemasangan sehingga proses pembukaan. Dengan hasil daripada pengalaman selama 5 bulan mejalani Latihan Praktikal, penulis telah menemui satu kaedah baru yang baru diperluaskan penggunaannya di Malaysia dan dapat menyiapkan laporan ini. Secara rambang tajuk ini sememangnya jarang didengar kerana penggunaannya tidak begitu meluas oleh kerana beberapa faktor. Proses ini tidak begitu mudah untuk dijalankan seperti sangkaan malah melibatkan banyak alatan yang rumit untuk menyiapkan proses ini. Di dalam laporan ini menjelaskan secara mendalam mengenai kaedah diguna pakai dalam pemasangan acuan besi diikuti pula dengan saiz yang ada setiap acuan ini, tempat yang sesuai untuk menggunakan sistem ini, penghubung antara setiap keping acuan, dan segala proses yang perlu dijalankan untuk menggunakan sistem ini. Laporan ini juga disudahi dengan kelebihan dan beberapa cadangan yang boleh menyelesaikan masalah yang dikenalpasti. Kesimpulannya, laporan ini dapat menjelaskan dengan lebih terperinci tentang sistem dan proses ini kepada semua pembaca.

ISI KANDUNGAN

BAB	TAJUK	MUKASURAT
	PENGHARGAAN	i
	ABSTRAK	ii
	ISI KANDUNGAN	iii
	SENARAI JADUAL	iv
	SENARAI RAJAH	v
	SENARAI GAMBAR	vi
	SENARAI LAMPIRAN	vii
1.	PENDAHULUAN	1
	1.1 Pengenalan Kajian	1
	1.2 Pemilihan Tajuk Kajian	4
	1.3 Objektif Kajian	5
	1.4 Skop Kajian	6
	1.5 Kaedah Kajian	7

2.	LATAR BELAKANG SYARIKAT	10
	2.1 Pengenalan	10
	2.2 Profil Syarikat	12
	2.3 Objektif Syarikat	14
	2.4 Carta Organisasi	15
	2.5 Senarai Projek Yang Telah Disiapkan	16
3.	SISTEM ACUAN BESI	19
	3.1 Pengenalan	19
	3.1.1 Kelebihan sistem Acuan besi	23
	3.1.2 Jenis Bahan	25
	3.1.3 Elemen Sistem Acuan Besi	26
	3.1.4 Senarai Aksesori Acuan Besi	29
	3.1.5 Senarai Produk Panel	30
	3.2 Latar Belakang Projek	33
4.	KESIMPULAN DAN CADANGAN	36
	RUJUKAN	37
	LAMPIRAN	

SENARAI JADUAL

Jadual 2.1	Senarai projek yang telah siap	15
Jadual 3.1	Senarai Aksesori Acuan Besi	29
Jadual 4.1	Senarai Produk Panel	30

SENARAI RAJAH

Rajah 1.1	Kaedah Kajian	7
Rajah 2.1	Organisasi Syarikat	15
Rajah 3.1	Organisasi Projek Perumahan Kastam	35

SENARAI GAMBAR DAN FOTO

Gambar 1.1	Contoh Formwork	2
Gambar 3.1	Kaedah penyambungan menggunakan u-clip	21
Gambar 3.2	Panel-panel yang disambung menjadi acuan	21
Gambar 3.3	Panel-panel yang telah disambung menjadi struktur dan sedia menjalani proses pemeriksaan	21
Gambar 3.4	Penyambungan tiang dan rasuk	22
Gambar 3.5	Tiang sokongan yang dipasang untuk menyokong struktur dan boleh dilaraskan untuk proses pemeriksaan	22
Gambar 3.6	Alat pengetuk yang digunakan utk memasang dan membuka U-Clip	22
Gambar 3.7	Bangunan Blok A	34
Gambar 3.8	Bangunan Blok B	34

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 PENGENALAN

Dalam pembinaan konkrit, kayu digunakan sebagai salah satu bahan acuan sejak kebelakangan ini. Ini menyebabkan hasil yang dihasilkan menjadi tidak cekap atau tidak memuaskan. Oleh kerana itu, acuan besi telah diperkenalkan kepada industri pembinaan pada tahun 2011.

Dengan pelbagai perkhidmatan menyeluruh Sistem Acuan Logam terutamanya yang melibatkan pembekalan serta perancangan, perkhidmatan reka bentuk dan sokongan teknikal, Acuan besi terbukti menjadi penyelesaian yang sempurna bagi memenuhi permintaan global kaedah acuan.

‘Formwork’ adalah satu bentuk acuan yang digunakan semasa proses konkrit atau lain-lain bahan yang serupa dicurahkan bagi pembinaan struktur tertentu. Secara tradisinya, bahan utama yang digunakan untuk acuan adalah kayu, tetapi pada masa kini, para binaan tidak lagi menggunakannya dan telah digantikan dengan sistem acuan yang lain seperti besi kerana kos yang tinggi.



Gambar 1.1 contoh acuan

Kelebihan Sistem Acuan Besi (SFS)

Kelebihan utama Acuan besi adalah kelajuan pembinaannya adalah lebih tinggi, kos kitaran yang lebih rendah, dan mengurangkan keperluan sumber manusia berbanding kayu yang memerlukan tenaga buruh yang mahir.

Antara kelebihan lain Sistem Acuan Besi (SFS) termasuklah :

- a) Jangka masa yang lebih panjang
- b) Tahap keselamatan yang tinggi
- c) Kos yang efektif
- d) Kepelbagaian penggunaan
- e) Kurang penggunaan tenaga kerja
- f) Menjimatkan masa
- g) Tahan lama
- h) Tahan cuaca
- i) Didapati dalam saiz yang khusus
- j) Membeli skim komprehensif

1.2 PEMILIHAN TAJUK KAJIAN

Pada peringkat permulaan, penulis telah menjalani latihan praktikal di tapak pembinaan sebuah masjid selama sebulan. Awalnya, penulis tidak mendapat sebarang tajuk yang menarik minatnya. Seperti tapak bina yang lain, tapak bina itu tidak mempunyai cara pembinaan yang di luar jangkaan. Setelah dipindahkan ke tapak bina Perumahan Kastam di Larkin, penulis begitu tertarik untuk memilih tajuk ini, iaitu “Sistem Acuan Besi (SFS)” walaupun tajuk ini berisiko kerana penulis tiada sebarang pengalaman tentang tajuk ini. Pada pertama kali penulis menjejakkan kaki di tapak ini, hanya tanah rata yang dipenuhi dengan batang piling yang telah dipasak di tanah. Setelah penulis melihat lukisan pelan strukturnya, barulah penulis mendapati pelbagai sistem yang tidak biasa digunakan di tapak bina yang lain.

Selepas 2 bulan menyelia kerja-kerja pembinaan di tapak ini, barulah penulis dapat membiasakan diri dengan sistem acuan besi ini. Bahkan banyak juga pengetahuan yang dipelajari dari hari ke hari. Penulis juga dapat melihat penggunaan acuan besi ini dari pembinaan pada pad asas bangunan sehingga seterusnya. Penulis meneliti setiap penggunaan acuan besi ini untuk memahami secara mendalam tentang sistem acuan besi ini dan seterusnya cuba mempraktikannya. Untuk lebih mendalami acuan besi ini, penulis sendiri cuba untuk memasang dan membuka acuan besi tersebut dan meneliti tentang saiz, penghubung, kestabilan, dan sebagainya untuk pembelajaran akan datang. Oleh yang demikian, penulis memberanikan diri dan mengambil risiko untuk memilih tajuk ini sebagai tajuk utama Laporan Latihan Praktikal penulis. Penulis juga yakin tajuk ini adalah tajuk yang terbaik.

1.3 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian ini umumnya untuk mempelajari dan mengetahui dengan lebih terperinci tentang kerja-kerja yang dilakukan di tapak bina. Antara objektif kajian ini adalah :

1. Mengenalpasti jenis-jenis panel yang digunakan untuk setiap struktur.
2. Mengenalpasti jenis-jenis alatan yang terlibat.
3. Mengenalpasti cara-cara ikatan panel-panel.
4. Mengenalpasti kelebihan sistem ini.
5. Mengenalpasti masalah-masalah dan persoalan yang timbul dalam pemasangan atau pembukaan acuan besi dan mencari jalan penyelesaiannya masalah yang timbul.

1.4 SKOP KAJIAN

Skop kajian ini lebih terperinci kepada mengenali lebih mendalam tentang Sistem Acuan Besi (SFS) yang digunakan di tapak bina, jenis-jenis ikatan, jenis-jenis komponen yang digunakan dan kaedah-kaedah yang berkaitan untuk membina dan menyiapkan bangunan menggunakan sistem ini. Kajian ini tertumpu penuh di Blok A dan Blok B, iaitu Bangunan Perumahan Kastam 8 tingkat.

Khususnya skop kajian ini mengkaji tentang :

1. Kerja-kerja yang terlibat semasa memasang dan membuka panel-panel Sistem acuan besi.
2. Kaedah-kaedah yang digunakan semasa melakukan kerja memasang dan membuka acuan besi.
3. Masalah-masalah yang timbul ketika kerja-kerja memasang dan membuka acuan besi.
4. Cara penyelesaian untuk menyelesaikan masalah-masalah yang timbul semasa memasang dan membuka acuan besi.

1.5 KAEDAH KAJIAN



Rajah 1.1 : Kaedah Kajian

Secara amnya laporan ini disiapkan dengan kaedah :

1. Temuramah

Temuramah adalah kaedah utama yang penulis gunakan untuk mendapatkan maklumat dan cadangan yang boleh digunapakai mengenai Sistem Acuan Besi (SFS). Penulis lebih tertumpu kepada supervisor yang mengendalikan Sistem Acuan Besi (SFS) ini dan cuba mendapatkan lebih maklumat yang boleh digunakan pada masa hadapan. Pada peringkat permulaan, sistem ini agak sukar untuk difahami. Tetapi dengan pertolongan dan bimbingan mereka yang pakar dalam bidang ini, penulis telah boleh memahami dan mempraktikkan sistem ini. Selain itu, atas pertolongan pekerja-pekerja yang mengendalikannya, penulis lebih memahami sistem ini.

2. Rujukan

Rujukan adalah salah satu kaedah yang penulis lakukan untuk lebih mendalami tentang sistem ini. Merujuk kepada lampiran-lampiran, akhbar-akhbar, dan buku-buku yang menceritakan tentang Sistem Acuan Besi (SFS), penulis lebih yakin untuk meneruskan laporan yang bertajuk Sistem Acuan Besi (SFS) ini. Kaedah ini juga merupakan kaedah yang paling mudah untuk mendapatkan maklumat yang sebelum ini penulis tidak ketahui. Selain itu, segala informasi dan fakta-fakta yang telah dicatat adalah sumber yang tepat dan boleh dipercayai.

3. Pemerhatian

Pemerhatian merupakan kaedah yang paling banyak memberi pengetahuan kepada penulis tentang Sistem Acuan Besi (SFS) ini. Melalui pemerhatian yang dibuat, penulis mendapat lebih kefahaman berbanding merujuk kepada buku-buku atau akhbar-akhbar. Kaedah pemerhatian juga merupakan kaedah yang paling baik untuk mendapatkan maklumat yang tepat kerana penulis dapat melihat sendiri kerja-kerja yang dijalankan di tapak bina sekaligus penulis dapat meneruskan laporan ini.

4. Pengalaman

Selain daripada tiga kaedah yang di nyatakan di atas, berdasarkan pengalaman penulis selama lima bulan penulis berada di tapak bina juga sedikit sebanyak telah turut membantu penulis dalam menyiapkan laporan ini. Melalui pengalaman penulis, terdapat banyak maklumat dan pengetahuan telah penulis pelajari tentang Sistem Acuan Besi (SFS) ini. Segala maklumat dan pengetahuan yang penulis dapat itu dimasukkan ke dalam laporan latihan praktikal ini.

BAB 2

LATAR BELAKANG SYARIKAT

2.1 PENGENALAN

IRFANIS BINA SDN BHD telah diperbadankan di bawah Akta Syarikat 1965 pada 30 Jun 2003 yang mana tujuan penubuhan syarikat ini adalah untuk menyediakan perkhidmatan, pembinaan bangunan, kejuruteraan, dan pengangkutan kepada keperluan tempatan.

Syarikat ini diterajui oleh sekumpulan usahawan berpengalaman dan berkelulusan di dalam bidang kejuruteraan yang berupaya mengendalikan semua urusan yang berkaitan dalam bidang tersebut.

IRFANIS BINA SDN BHD menjalankan operasi dalam bidang kejuruteraan awam dan perkhidmatan bertepatan dengan era Negara yang sedang pesat membangun yang menjurus ke arah Negara Perindustrian. penulis percaya dan yakin dengan gabungan teknologi terkini, kepakaran dan kesungguhan serta semangat yang tinggi oleh ahlinya, syarikat ini akan berjaya melaksanakan dan menyempurnakan semua kerja-kerja yang dianugerahkan.

Syarikat ini juga bercita-cita untuk terus maju dan berdaya saing seterusnya berkembang menjadi sebuah syarikat yang disegani di dalam bidang Kejuruteraan

dan Binaan. Penulis mahu berjaya bersama arus globalisasi dunia tanpa sempadan dalam dunia perniagaan dan keusahawanan.

2.2 PROFIL SYARIKAT

NAMA SYARIKAT	IRFANIS BINA SDN BHD
TARIKH DIPERBADANKAN	30 JUN 2003
NO PENDAFTARAN SYARIKAT	620140-H
TEMPAT DIPERBADANKAN	JOHOR
ALAMAT SYARIKAT	NO 241, BATU 6, SUNGAI MATI, 84400 MUAR, JOHOR. NO TEL/FAX : B34(B), JALAN OMAR, PARIT JAWA, 84050 MUAR, JOHOR. NO TEL/FAX : NO H/P :
JURUAUDIT	WAN ALI JAAFAR & ASSOCIATES NO 4, LORONG KURAU 2, TAMAN SUNGAI ABONG, 84000 MUAR, JOHOR.
PERKHIDMATAN BANK	MAYBANK (CAWANGAN MUAR), 84000 MUAR, JOHOR DARUL TAKZIM. NO AKAUN : 551418002862 RHB ISLAMIC BANK (CAWANGAN MUAR) 9, JALAN ABDULLAH MUAR. NO AKAUN : 25127200003660
MODAL DIBENARKAN	RM 500,000.00
MODAL BERBAYAR	RM 500,000.00

SETIAUSAHA SYARIKAT	KHAIRUL NORBIL BUSINESS SERVICES NO 1, LORONG KURAU 2, TAMAN SUNGAI ABONG, 84000 MUAR, JOHOR. NO TEL :
---------------------	---

Jadual 1.1 Latar belakang syarikat.

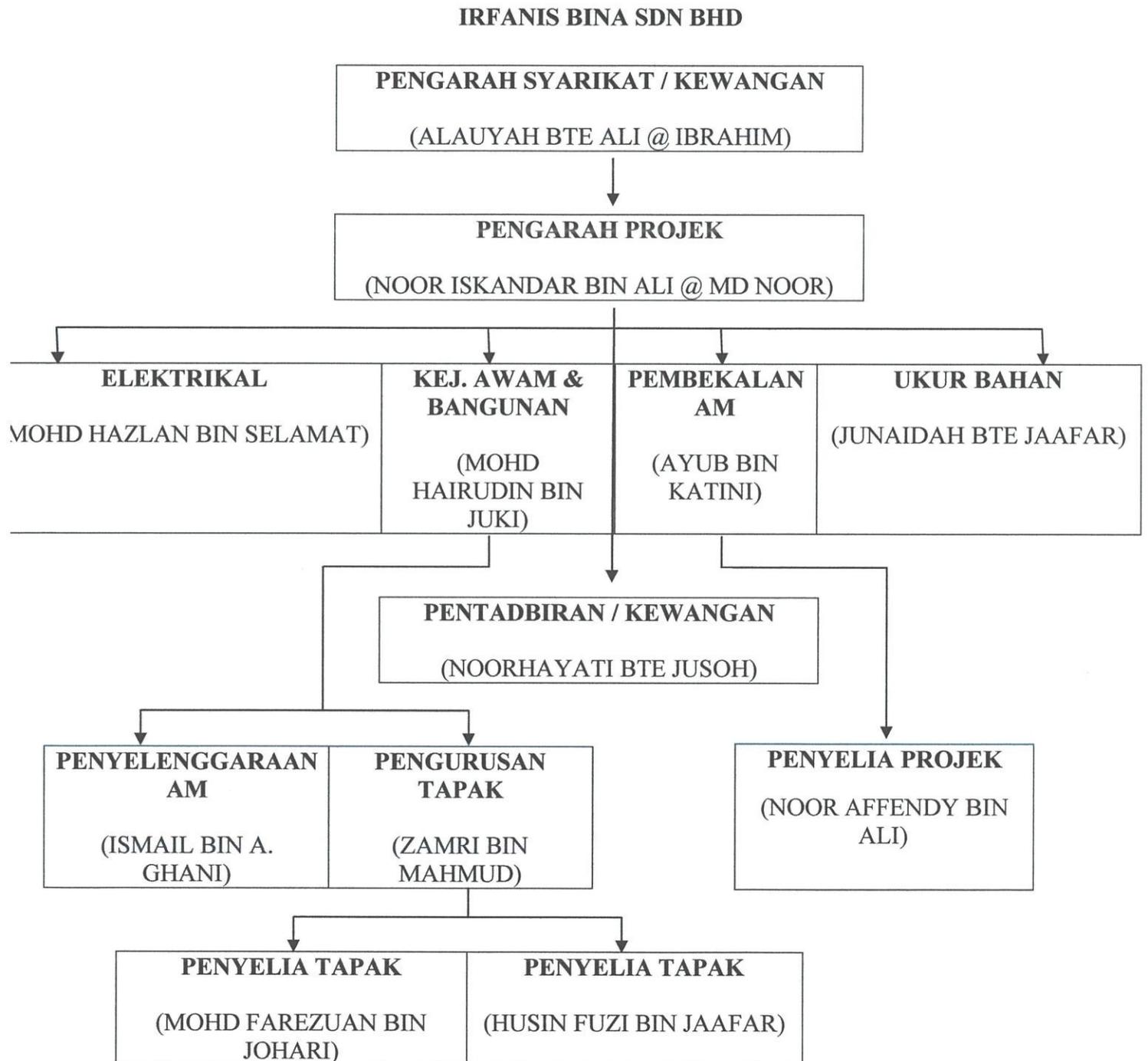
Sumber : Irfanis Bina Sdn. Bhd.

2.3 OBJEKTIF SYARIKAT

Objektif Syarikat IRFANIS BINA SDN BHD adalah seperti berikut :

1. Menghasilkan projek yang berkualiti dan baik.
2. Menjaga keselamatan pekerja-pekerja di tapak bina.
3. Menjamin kepuasan kepada setiap pengguna yang ingin keselesaan bangunan.
4. Menyiapkan projek yang diberi mengikut masa dan tarikh yang ditetapkan.
5. Dapat melahirkan kontraktor-kontraktor yang berjaya.
6. Menitik berat penjimatan kos dalam penggunaan bahan-bahan pembinaan.

2.4 CARTA ORGANISASI



Rajah 2.1 Organisasi Syarikat

Sumber : Irfanis Bina Sdn Bhd

2.5 SENARAI PROJEK YANG TELAH DISIAPKAN

Jadual 2.1 : Senarai projek yang telah disiapkan

Sumber : Irfanis Bina Sdn Bhd

BIL	PROJEK	NILAI KONTRAK (RM)	TARIKH MULA	TARIKH SIAP
1	Cadangan Membina Dan Menyiapkan Sebuah Masjid Dll kerja berkaitan di Tanjung Gading, Muar, Johor. (Sub-kontrak: JKR/PERS/J/13/2002)	430,000.00	01.07.2003	03.02.2004
2	Cadangan Membekal, Membina Dan Menyiapkan Dewan Orang Ramai Dll Berkaitan di Ladang Aring. (C233322003)	466,490.00	15.07.2003	31.01.2004
3	Pembinaan Tangki Air Meninggi Berkapasiti Tinggi 0.4 Juta Gelen Serta Kerja Berkaitan Di Parit Bunga, Muar, Johor. (Sub-kontrak)	390,000.00	20.01.2004	11.09.2004
4	Membina dan Menyiapkan Jalan Kampung Kuala Paya Ke Kampung Balai Badang Segamat Johor Melalui Kaedah 'Design & Build' (Sub-kontrak)	1,300,000.00	30.11.2004	01.02.2005
5	Menbina Institut Kemahiran Mara di Serom 4&5 Muar, Johor. (Sub-kontrak bagi Blok Pentadbiran, untuk kerja-kerja struktur dan arkitek)	1,090,000.00	05.02.2006	20.11.2006
6	Perkhidmatan Penyelenggaraan Seni Taman dan Penjagaan Kebersihan Kawasan Rumah Persekutuan di Singapura. (Tempoh kontrak: 2 tahun)	196,800.00	Ogos 2006	Ogos 2008

7	Membina Lorong Memotong Di Laluan Persekutuan FT 003 Dari Syeksen 85 hingga Syeksen 86 (Jalan Kota Tinggi-Mersing) Daerah Mersing, Johor. (No kontrak: JKR/PERS/J/MG/04/2006)	1,225,044.00	20.03.2007	23.07.2007
8	Menaiktaraf, Membaiki Bangunan dan Kemudahan Syeksen Serologi, Kriminalistik, dan Toksikologi, Bahagian Forensik, Jabatan Kimia Malaysia, Cawangan Negeri Johor. (Sub-kontrak: JKR/PERS/J/JB/42/2008)	2,050,000.00	21.04.2009	30.05.2010
9	Membina dan Menyiapkan Satu Blok Empat Tingkat Sekolah Dll kerja yang berkaitan di Sek. Keb. Paya Jakas, Segamat, Johor. (Sub-kontrak: JKR/PERS/J/SG/08/2008)	4,800,000.00	05.05.2009	28.06.2010
10	Cadangan Membina dan Menyiapkan Bangunan Gantian 7 Kompeni Ko Ordinan Di Raja Kem Tebrau, Johor Bharu, Johor. (No Kontrak: JKR/PERS/J/JB/43/2008)	1,119,490.00	10.11.2009	20.09.2010
11	Membina dan Menyiapkan Satu Blok Tiga Tingkat Bangunan Sekolah (Lantai Gantung) Dll kerja berkaitan di Sek. Keb. Air Hitam Batu 15 Darat, Muar, Johor. (Sub-kontrak: JKR/PERS/J/M/44/2008)	1,500,000.00	17.08.2009	10.10.2010
12	Cadangan Membina dan Menyiapkan Klinik Kesihatan 3 Cermat 2 (12CE, 5DCE) Taman Universiti, Johor Bharu, Johor. (Sub-kontrak: JKR/IP/CKUB/188/2008)	2,948,206.00	04.12.2008	31.01.2011

13	Membina dan Menyiapkan Sebuah Masjid Dll kerja berkaitan di Kg. Parit Jabir, Benut, Pontian, Johor. (Sub-kontrak: JKR/PERS/J/PTN/02/2009)	800,000.00	04.05.2010	02.05.2011
14	Cadangan Membina dan Menyiapkan Sebuah Dewan Terbuka Dll kemudahan di Sek. Keb. Paya Panjang, Mukim Sungai Raya, Bkt Pasir, Daerah Muar Johor. (Sub-kontrak: KP/BP/PEM/150/2010)	1,100,000.00	15.11.2010	02.05.2011
15	Membina dan Menyiapkan Sebuah Bangunan Masjid Dua Tingkat Dll Kerja Berkaitan di Masjid Jamek Batu 18, Air Hitam, Muar, Johor. (Sub-kontrak: JKR/PERS/J/M/04/2011)	1,900,000.00	23.03.2011	19.03.2012
16	Membina dan Menyiapkan Sebuah Masjid Ar-Rahman Taman Dahlia, Johor Bharu, Johor. (No Kontrak: JKR/PERS/J/JP/01/2010 Sub-kontrak)	2,000,000.00	25.04.2011	07.08.2012

BAB 3

SISTEM ACUAN BESI (*Steel Formwork System*)

3.1 PENGENALAN

Sistem Acuan Besi atau "*Steel Formwork System*" telah digunakan sekian lama oleh kilang-kilang membuat barangan pre-cast. Tetapi sistem ini telah mendapat sambutan yang mengalakan untuk digunakan di tapak bina. Malah Jabatan Kerja Raya (JKR) telah meluluskan penggunaan sistem ini dan sememangnya digalakkan penggunaan sistem ini dengan pelbagai faktor yang logik menggunakan sistem ini. Terdapat banyak faktor yang membolehkan sistem ini digalakkan penggunaannya.

Sistem ini amat menarik dan mudah digunakan berbanding daripada acuan yang diperbuat daripada kayu yang sering digunakan sebelum ini. Sistem ini hanya memerlukan sedikit kemahiran dan pengalaman untuk memasang dan membuka acuan selepas dikonkrit.

Kaedah kegunaan Sistem Acuan Besi (SFS)

Sistem Acuan Besi atau "*Steel Formwork System*" agak rumit untuk digunakan pada peringkat permulaan. Ia memerlukan kemahiran dan masa yang tinggi untuk menggunakannya. Ini kerana ia merupakan sesuatu kaedah yang baru dan jarang dilihat atau digunapakai. Apabila sudah melepasi peringkat permulaan, sistem ini amat mudah digunakan. Terdapat banyak keperluan yang perlu untuk sistem ini, antaranya U-clip, pengetuk khas, panel Acuan, dan tiang sokongan. Kesemua keperluan ini terdapat dalam pelbagai saiz. Seperti panel Acuan terdapat dalam saiz 100mm x 900mm x 55mm, 100mm x 7200mm x 55mm, 100mm x 1200mm x 55mm dan sebagainya. Saiz-saiz yang pelbagai ini dibuat bertujuan untuk memudahkan pekerja melakukan pemasangan dengan saiz yang diinginkan.

Seperti u-clip pula, ia digunakan untuk mengikat atau menghubungkan antara panel. Klip yang berbentuk seperti telinga manusia ini mudah dipasang dan mudah dibuka. Ini membolehkan kerja-kerja pembetulan apabila terdapat kesilapan selepas pemasangan. Bagi panel yang mempunyai sudut, L-Form atau Corner-Form harus digunakan pada setiap sudut. Apabila panel yang bersudut tidak menggunakan keperluan ini, pengguna berisiko cairan konkrit akan keluar pada celah-celah panel semasa proses konkrit dijalankan.

Tiang sokongan antara komponen penting dalam menggunakan sistem ini. Seperti Acuan Kayu, ia menggunakan tiang sokongan untuk membolehkan panel berdiri tegak. Tiang sokongan besi mempunyai pelaras untuk memudahkan pemeriksaan ketegakan Acuan sebelum proses konkrit dilakukan. Selain itu, tiang sokongan besi mempunyai kekuatan yang tinggi berbanding tiang sokongan kayu dan boleh menampung lebih bebanan. Selalunya, tiang sokongan dipasang dan diklip pada panel dan menggunakan Base Plate Support (BPS) untuk menahan dari tanah.



Gambar 3.1 Kaedah penyambungan menggunakan u-clip.



Gambar 3.2 Panel-panel yang disambung menjadi acuan.



Gambar 3.3 Panel-panel yang telah disambung menjadi struktur dan sedia menjalani proses pemeriksaan.



Gambar 3.4 Penyambungan antara tiang dan rasuk.



Gambar 3.5 Tiang sokongan yang dipasang untuk menyokong struktur dan boleh dilaraskan untuk proses pemeriksaan.



Gambar 3.6 Alat pengetuk yang digunakan utk memasang dan membuka *U-clip*.

3.1.1 Kelebihan menggunakan Sistem Acuan Besi (SFS)

1. Boleh digunakan secara berulang kali

Sistem Acuan Besi (SFS) boleh digunakan secara berulang kali tanpa had penggunaan kecuali jika terdapat komponen-komponen yang mempunyai kerosakan seperti retak, berlubang, atau sebagainya. Tidak seperti Acuan Kayu yang kebiasaannya hanya boleh digunakan sehingga tiga kali dan harus digantikan dengan kayu yang baru. Dengan kaedah ini, kita dapat menjimatkan kos dan mengurangkan pembaziran.

2. Mengurangkan kos

Mengurangkan kos disini bermaksud Sistem Acuan Besi (SFS) digunakan dalam jangka masa yang panjang. Faktor ini jelas mengatakan sistem ini dapat mengurangkan kos oleh kerana kelasakannya dan ketahanannya lebih tinggi dan tidak perlu diganti setiap kali ianya digunakan. Selain itu, pengurangan tenaga kerja juga jelas menerangkan Sistem Acuan Besi (SFS) ini dapat mengurangkan kos berbanding Acuan Kayu.

3. Menjimatkan masa

Sistem Acuan Besi (SFS) boleh dikatakan 50% dapat menjimatkan masa untuk menyiapkan sesuatu kerja oleh kerana cara pemasangannya lebih mudah dan tidak melibatkan banyak komponen yang perlu berhati-hati semasa pemasangannya dibuat. Tetapi, pengguna tetap akan mengalami sedikit kesukaran pada peringkat awal kerana tidak biasa dengan sistem ini. Selain itu, Sistem Acuan Besi (SFS) dapat menjimatkan masa dengan pemasangannya tidak perlu diukur dan dipotong untuk dipotong sebagai acuan berbanding acuan kayu. Setiap panel mempunyai ukuran dan saiznya tersendiri. Pengguna hanya perlu memastikan ukuran atau saiz yang diperlukan untuk menjalankan kerja.

4. Tahan lasak

Ketahanan Sistem Acuan Besi (SFS) amat tinggi kerana produknya diperbuat daripada besi dan kekuatannya untuk menampung beban adalah tinggi. Selain itu, faktor ketahanan Sistem Acuan Besi (SFS) dapat dijelaskan melalui cara penyambungan antara panel-panel tidak memerlukan banyak perkara seperti paku, skru, rivet, bolt, dan sebagainya malah hanya menggunakan u-clip dan lock-C untuk mengikat antara panel-panel. Ketahanan sistem ini juga dapat dilihat pada jangka masa sistem ini digunakan secara berulang kali. Sistem Acuan Besi (SFS) boleh digunakan secara berulang kali berbanding Acuan Kayu yang kebiasaannya hanya terhad pada tiga kali sahaja penggunaannya.

5. Tahan cuaca

Sistem Acuan Besi (SFS) diperbuat daripada besi. Besi mempunyai risiko untuk proses pengaratan. Tetapi sistem Acuan Besi (SFS) ini disapukan cat berwarna merah iaiti cat anti-karat. Ini membolehkan sistem ini lambat untuk menerima proses pengaratan. Faktor ini juga membolehkan ketahanan Sistem Acuan Besi (SFS) meningkat dalam kegunaannya. Selain itu, sistem ini juga tahan pada cuaca panas dan angin kuat. Keteguhan Sistem Acuan Besi (SFS) dapat menampung keadaan seperti ini dan dapat mengelak daripada komponennya patah atau terkeluar daripada pengukuran.

6. Saiz Istimewa

Panel-panel yang digunakan untuk disambung-sambung dijadikan sebuah Acuan mempunyai saiz-saiznya tersendiri. Saiz-saiz ini boleh didapati dalam saiz panjang dan lebar yang berbeza. Ini memudahkan pekerja-pekerja melakukan pemasangan mengikut saiz beam, tiang, atau seagainya dengan saiz yang diinginkan. Seperti juga L-Form yang digunakan untuk setiap sudut komponen, mempunyai pelbagai panjang yang diinginkan.

3.1.2 Jenis Bahan

Pemilihan bahan untuk Acuan mestilah berdasarkan beberapa faktor antaranya ekonomi, keberkesanan, keselamatan, dan kualiti. Hanya beberapa dekad lalu, penulisan tentang acuan mula dibincang dengan terperinci mengenai penggunaan dan kepentingannya. Bahan yang digunakan untuk membentuk struktur acuan adalah seperti papan lapis, keluli, gentian kaca, gentian plastik, besi, aluminium, gentian kaca plastik bertelulang (GFRP), polistrin, dan plastik.

3.1.3 Elemen Sistem Acuan Besi (SFS)

Staircase & Lift Core Wall

Panel dan pengisi dipasang oleh pin kunci unik kami untuk mendirikan dinding acuan. Pendakap laluan memudahkan kerja pada dinding yang tinggi. Panel dan pengisi boleh didapati dalam pelbagai panjang dan saiz, acuan ini boleh didirikan, dilucutkan, dan digerakkan oleh kren ke lokasi berikutnya sebagai satu unit untuk digunakan semula serta merta.

Pile Cap

Acuan ini cepat dan mudah dipasang dan dibongkar bagi mana-mana saiz pile cap. Acuan juga boleh digunakan semula untuk elemen-elemen lain struktur bangunan yang lain.

Footing

Semua keluli komponen acuan fastsave dapat menghapuskan penggunaan kayu dan lain-lain sekali gus dapat mengurangkan kos pembersihan serpihan dan hasilnya dalam tapak yang lebih baik dan rapi.

Ground Beam (Rasuk)

Acuan fastsave ini sesuai untuk semua bentuk, saiz dan ukuran. Rasuk boleh membuang monolitik untuk jejak menara dan bangunan.

Tiang

Acuan fastsave adalah mesra pengguna untuk semua pembinaan lajur. Sokongan menyimpan dengan mengambil panel adalah mudah untuk menyelaraskan dengan betul.

Floor Beam

Acuan fastsave sesuai untuk beam(rasuk) yang panjang atau kurang. Ia juga disokong oleh perancah besi/prop. Sekaligus dapat mengurangkan kos perancah tugas berat.

Floor Slab

Sistem Acuan fastsave sesuai untuk semua jenis rasuk dan papak rata, papak lajur atau gabungan kedua-duanya. Sekaligus mengurangkan kos bentuk dan kegunaan berulang tanpa perlu kerja semula.

Shear Wall

Sistem Acuan fastsave mengurangkan bilangan operasi yang terlibat dalam kitaran acuan sekaligus mengurangkan kos buruh dan bahan dan juga mengurangkan keperluan buruh mahir.

Retaining Wall

Dinding acuan memberikan ukuran yang tepat dengan sistem penuh panel yang diambil untuk semua bentuk dengan kursus-kursus di dalam atau di luar. Pengambilan panel sama ada boleh pra-fabrikasi dan dipasang untuk disesuaikan dengan keadaan tapak.

3.1.4 Senarai Aksesori Acuan Besi

Base Plate Double Support
Drop in Anchor
Flat Rib Washer
Formwork Hammer
Horizontal Double C-Channel 950mm
Horizontal Double C-Channel 1450mm
Horizontal Double C-Channel 1950mm
J-Bolt 170mm
J-Bolt 270mm
Metal Water Stop Center
Plastic Cone
Screw Anchor
Sleeve Cone
Standing Support 1000mm
Standing Support 2600mm
Steel Cone
Tie Nut
Tie Rod
U Clip
Vertical C-Channel 3000mm

Jadual 3.1 Senarai Aksesori Acuan Besi

Sumber : fastsave formwork

3.1.5 Senarai Produk Panel

CODE	DESCRIPTION	WEIGHT PER BOURD (KG)	AREA (M2)
	(FLAT FORM 100 SERIES)		
F1009	100 X 900 X 55	3..51	0.09
F1012	100 X 1200 X 55	4.68	0.12
F1015	100 X 1500 X 55	5.85	0.15
F1018	100 X 1800 X 55	7.02	0.18
	(FLAT FORM 125 SERIES)		
F1209	125 X 900 X 55	4.29	0.11
F1212	125 X 1200 X 55	5.85	0.15
F1215	125 X 1500 X 55	7.41	0.19
F1218	125 X 1800 X 55	8.97	0.23
	(FLAT FORM 150 SERIES)		
F1509	150 X 900X 55	5.46	0.14
F1512	150 X 1200 X 55	7.02	0.18
F1515	150 X1500 X 55	8.97	0.23
F1518	150 X 1800X 55	10.53	0.27
	(FLAT FORM 200 SERIES)		
F2009	200 X 900 X 55	7.02	0.18
F2012	200 X 1200 X 55	9.36	0.24
F2015	200 X 1500 X 55	11.70	0.30

F2018	200 X1800 X 55	14.04	0.36
	(FLAT FORM 225 SERIES)		
F2209	225 X 900 X 55	7.80	0.20
F2212	225 X 1200 X 55	10.53	0.27
F2215	225 X 1500 X 55	13.26	0.34
F2218	225 X 1500 X 55	15.99	0.41
	(FLAT FORM 250 SERIES)		
F2509	250 X 900 X55	8.97	0.23
F2512	250 X 1200 X 55	11.70	0.30
F2515	250 X 1500 X 55	14.82	0.38
F2518	250 X 1800 X 55	17.55	0.45
	(FLAT FORM 300 SERIES)		
F3009	300 X 900 X 55	10.53	0.27
F3012	300 X 1200 X 55	14.04	0.36
F3015	300 X 1500 X 55	17.55	0.45
F3018	300 X 1800 X 55	21.06	0.54
	(CORNER FORM)		
CF1011509	100 X 150 X 900	8.97	0.23
CF101512	100 X 150 X 1200	11.70	0.30
CF101515	100 X 150 X 1500	14.82	0.38
CF101518	100 X 150 X 1800	17.55	0.45
CF151509	150 X 150 X 900	10.53	0.27
CF151512	150 X 150 X 1200	14.04	0.36

CF151515	150 X 150 X 1500	17.55	0.45
CF151518	150 X 150 X 1800	21.06	0.54

Jadual 4.1 Senarai produk panel

Sumber : fastsave formwork

3.2 LATAR BELAKANG PROJEK

Projek cadangan Membina dan Menyiapkan Perumahan Kastam di Larkin adalah projek yang kedua dijaga oleh penulis. Projek ini bernilai 18.4 juta Ringgit Malaysia(RM). Irfanis Bina Sdn Bhd adalah salah sebuah Sub-Kontraktor yang menjalankan kerja-kerja melibatkan paip. Projek ini diseliaikan oleh Encik Syaril sebagai “Project Planner” yang menguruskan projek ini dan dibantu oleh En Hafizul selaku “Engineer Project”. Projek ini membina rumah 8 tingkat sebagai rumah untuk kakitangan Kastam. Disamping itu, projek ini mempunyai dua orang kuantiti surveyor iaitu Encik Najib dan Encik Syafiq.

Selain itu, projek ini telah melantik Encik Shahrizad dan Encik Redzuan sebagai consultant bagi kerja-kerja struktur dan Encik Fariq Bin Pa’Adek sebagai RE kepada kedua-dua consultant. Bagi kerja-kerja elektrik dan mekanikal, projek ini melantik Encik Zulkarnain dari Haiqal Jurutera Sdn Bhd sebagai consultant. Oleh itu, semua kerja-kerja di tapak bina harus mendapat persetujuan daripada para consultant sebelum melanjutkan kerja seterusnya.

Projek ini dibahagikan kepada dua Blok iaitu Blok A dan Blok B. Blok A diserahkan kepada Encik Ajib Bin Omar sebagai Sub-Kontrak manakala Blok B pula diserahkan kepada Encik Muzaffar sebagai Sub-Kontrak. Kedua-dua blok ini mempunyai 48 orang tenaga buruh kesemuanya. Projek ini amat unik kerana menggunakan sistem-sistem yang jarang dilihat. Sebagai contoh Steel Formwork System (SFS) dan Half Slab Pre-Cast. Selain itu, tangga-tangga yang menghubungkan antara ara di kedua-dua belah blok menggunakan “pre-cast, staircase”.



Gambar 3.7

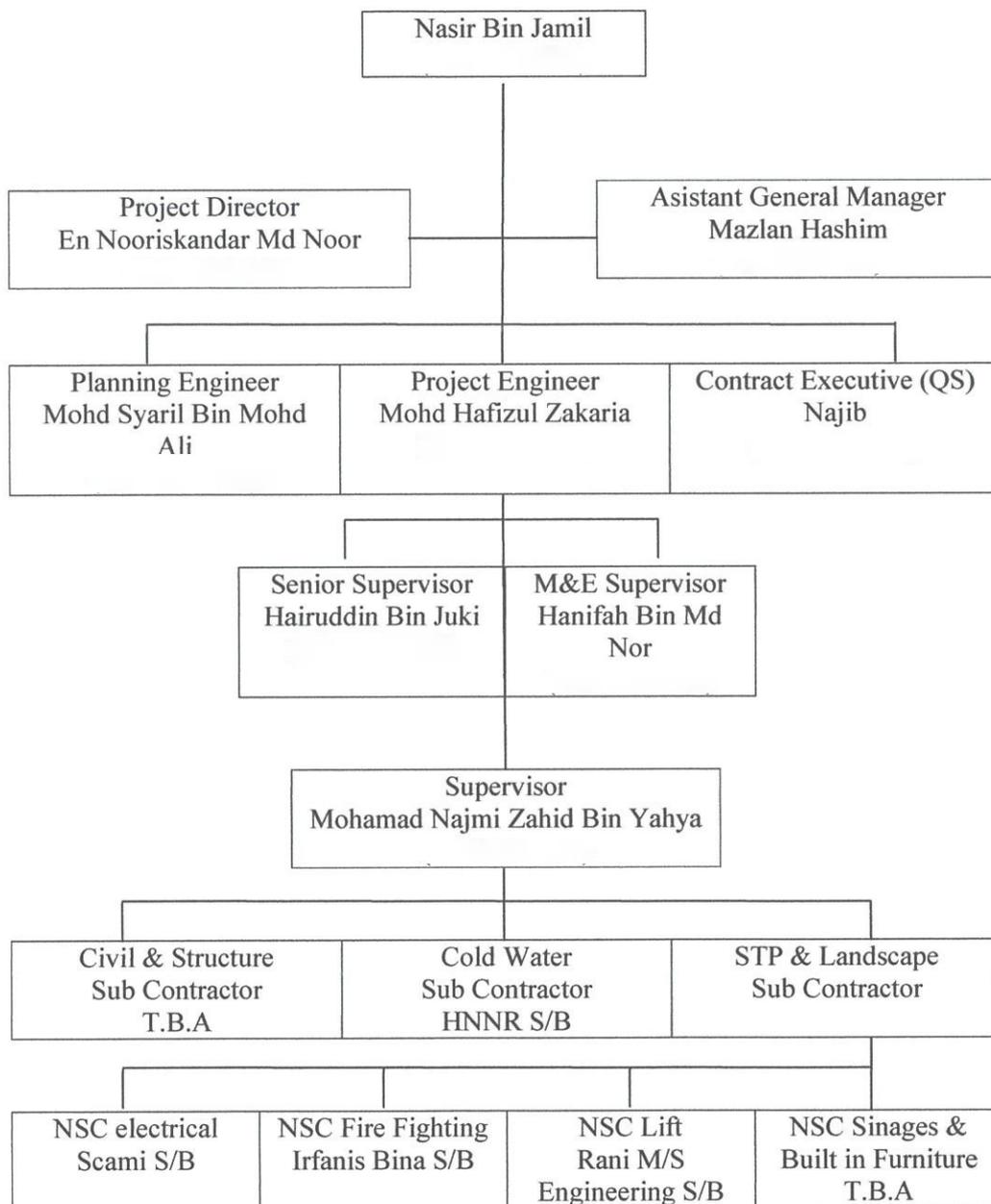
Blok A



Gambar 3.8

Blok B

CARTA ORGANISASI PROJEK PERUMAHAN KASTAM



Rajah 3.1 Carta Organisasi Projek Perumahan Kastam

Sumber : Irfanis Bina Sdn Bhd

BAB 4

KESIMPULAN DAN CADANGAN

Setelah lima bulan penulis menyempurnakan Laporan Latihan Praktikal ini, penulis berasa yakin dengan penggunaan Sistem Acuan Besi (SFS) ini adalah yang berguna dan terbaik dalam industri pembangunan negara. Ini kerana sistem ini mempunyai banyak kelebihan yang tidak ada pada sistem lain, contohnya sistem ini dapat mempercepatkan, meringkaskan, dan memudahkan kerja-kerja dalam bidang pembangunan. Selain itu, penggunaan sistem ini telah mendapat sokongan dan persetujuan ramai pihak seperti Jabatan Kerja Raya Negara (JKR). Sistem ini juga menepati spesifikasi dan undang-undang pembangunan seluruh dunia. Dengan itu, sistem ini harus digunapakai sebagai sistem yang boleh menggantikan Acuan Kayu.

Setelah menyempurnakan Latihan Praktikal di Projek Perumahan Kastam Larkin dan menyiapkan Laporan, penulis dapat melihat dan mengenalpasti beberapa masalah yang timbul mengenai Sistem Acuan Besi. Penulis juga telah sempurna menyelesaikan masalah ini satu per satu secara mendalam. Antara masalah yang timbul ialah seperti Acuan menjadi gelembung dan struktur yang dibina tidak sepadan dengan saiz yang dikehendaki. Dibawah adalah contoh-contoh masalah yang dapat dikenalpasti dan cadangan untuk menyelesaikan masalah tersebut.

1. Acuan Menggelembung

Kemungkinan yang berlaku yang menjadi punca masalah ini adalah kekunci U-Clip yang dipasang tidak dipasang dengan betul atau dipasang dengan kuantiti yang sedikit. Sebagai penyelesaian masalah ini, kekunci U-Clip yang dipasang antara panel-panel harus mengikut spesifikasi yang betul dengan jumlah yang betul. “Lock Seal” juga boleh dipasang untuk menambah kekuatan struktur acuan itu.

2. Saiz Struktur yang dibina Tidak Sepadan

Masalah ini timbul apabila panel-panel yang dipasang tidak sempurna atau tidak mengikut spesifikasi yang betul. Oleh itu, tenaga kerja mestilah mengenalpasti saiz-saiz panel yang perlu digunakan untuk mengelak daripada masalah ini timbul.

3. Pemasangan antara Struktur-Struktur tidak dapat dikesan

Masalah ini timbul apabila struktur yang dibina awal mempunyai kesilapan. Contohnya seperti, antara tiang dan rasuk kebiasaannya tidak bertemu antara satu sama lain. Sebagai jalan penyelesaian masalah ini, pembinaan struktur-struktur seperti tiang dan rasuk harus menepati ketinggian, saiz, dan kelebaran struktur yang sebenar.

RUJUKAN

- 1) Company profile Irfanis Bina Sdn. Bhd, (2012) No 241, Batu 6, Sungai Mati, 84400 Muar, Johor.No Tel/Fax :
- 2) FastsaveFormwork, (2012),
[http://www.asiabuilders.com.my/asiabuilders2011/FASTSAVE-FORMWORK - TRADING-ENGINEERING-SDN-BHD_Malaysia_Company_50212935.aspx](http://www.asiabuilders.com.my/asiabuilders2011/FASTSAVE-FORMWORK-TRADING-ENGINEERING-SDN-BHD_Malaysia_Company_50212935.aspx)
- 3) Meeting Report (15 Jun 2012) Report Perjalanan Kerja Cadangan Membina Dan Menyiapkan Perumahan Kastam Larkin, Johor Bahru.
- 4) Steel Formwork System, By Andrew, (2012) www.asiaric.com/aboutus.htm
- 5) Wikipedia,(2011) en.wikipedia.org/wiki/Formwork