



اُنْبُوْا سِيَّتِيْ تَكُوْنُوْا لِيْ مِمَّا رَا  
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**

**Muhammad Razif Bin Ismail**  
**2008249646**

**Bertajuk**

**Kotak Acuan Doka**

diterima sebagai memenuhi sebahagian dari syarat untuk memperolehi Diploma  
Bangunan

Penyelia Laporan  
Kordinator Latihan Amali  
Kordinator Program

Wan Nur Syazwani Bt. Wan Mohammad  
Mohd Haiqal Bin Ramli  
Siti Jamiah Tun Bt. Jamil  
(Nama)

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

**PERAKUAN PELAJAR**

Laporan Latihan Praktikal ini telah saya hasilkan melalui latihan yang telah saya lalui selama enam (6) bulan mulai 26/05/2010 hingga 25/11/2010 di KLCC Projek Bhd. (KLCCPB). Laporan yang dikemukakan kepada Jabatan Bangunan ini adalah hasil kerja penulisan saya sendiri. Ianya juga adalah salah satu syarat lulus matapelajaran BLD 299 dan diterima sebagai memenuhi sebahagian dari syarat untuk penganugerahan Diploma Bangunan.

(Tandatangan Pelajar)

Nama Pelajar : Muhammad Razif Bin Ismail  
No KP UiTM : 2008249646  
Tarikh : 16 November 2010

## PENGHARGAAN

Alhamdulillah, bersyukur saya ke hadrat Allah s.w.t kerana dengan limpah dan kurniaNya dapatlah saya menyiapkan Laporan Latihan Praktikal ini dengan sempurna. Seterusnya saya ingin mengambil kesempatan untuk merakamkan dan mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan dan jutaan terima kasih saya kepada semua individu yang telah meluangkan masa dalam memberi peransang, petunjuk kerjasama serta teguran yang membina kepada saya dalam menyiapkan laporan ini terutama sekali kepada En.Mohd Zaim Bin Mohamed Tahir selaku Pengurus Projek pembinaan Menara 171(Lot c) dan Link Turnnel di lot 171(Lot c) seksyen 58,off jalan P.ramlee, Kuala Lumpur. En.Mokhlis Bin Abdul Rahim selaku ketua arkitek. En.Rizal Bin Mohammed selaku Koordinator Latihan Praktikal, Cik Wan Nur Syazwani selaku pensyarah latihan amali dan penyelia pelajar, dan tidak lupa juga kepada semua pensyarah Jabatan Bangunan dan juga khas buat ayahanda dan bonda tersayang,

dan lain-lain lagi yang nama mereka tidak dapat dilampirkan di sini. Hanya Allah s.w.t sahaja yang dapat membalas segala jasa dan tunjuk ajar mereka. Sekian, terima kasih.

## ABSTRAK

Kotak acuan merupakan asas utama dalam pembentukan sesebuah bahagian bangunan. Pemilihan kotak acuan yang sesuai amat penting dalam pembinaan bagi memastikan jangka masa kerja mengikut jadual yang ditetapkan dan menjaga kualiti bangunan. Kegagalan pada acuan juga mengakibatkan sesebuah kerja pembinaan tergendala. Pelbagai jenis kotak acuan konkrit yang digunakan dalam industri pembinaan di Malaysia, diantara acuan yang digunakan ialah kotak acuan kayu, besi dan juga plastik. Setiap kotak acuan tersebut mempunyai kelebihan dan kegunaan tersendiri. Bagi memastikan sesebuah pembinaan berjalan lancar dan menjadi mudah kotak acuan Doka direka bagi menjimatkan masa pemasangan acuan ditapak. Selain itu kotak acuan Doka juga mempunyai ketahanan beban yang tinggi dan tahan lebih lama. Kotak acuan Doka lebih cepat dipasang berbanding dengan kotak acuan yang lain. Dengan penggunaan kotak acuan Doka kerja-kerja pembinaan bagi sesuatu aras hanya mengambil masa kurang dari 2 hari. Di Malaysia kotak acuan Doka masih baru diperkenalkan dalam industri pembinaan, penggunaan acuan Doka hanya dilihat digunakan dalam pembinaan bangunan tinggi. Disebabkan acuan Doka masih baru, tenaga mahir bagi mengendali pemasangan acuan tersebut kurang dan tidak mencukupi.

## TAJUK: KOTAK ACUAN DOKA

<b>Kandungan</b>	<b>Muka Surat</b>
Perakuan Pelajar	i
Pengesahan Pelajar	ii
Penghargaan	iii
Abstrak	iv
Isi Kandungan	v
Senarai Jadual	vii
Senarai Rajah	viii
Senarai Gambarfoto	ix
<b>BAB 1.0 PENDAHULUAN</b>	
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
<b>BAB 2.0 LATAR BELAKANG SYARIKAT</b>	
2.1 Pengenalan	6
2.2 Sejarah Penubuhan Syarikat	7
2.3 Objektif Syarikat	8
2.4 Susunan Pengurusan Projek	9
2.5 Senarai Projek Yang Telah Siap	11
<b>BAB 3.0 KAJIAN TEORITIKAL ACUAN KONKRIT</b>	
3.1 Pengenalan	17
3.2 Jenis Kotak Acuan	18
3.2.1 Kotak Acuan Kayu	18
3.2.1.1 Kotak Acuan Kayu Jenis Doka.	19
3.2.2 Kotak Acuan Logam	22
3.2.3 Kotak Acuan Plastik	23

3.3 Pembinaan Kotak Acuan	24
3.3.1 Kualiti	24
3.3.2 Keselamatan	24
3.3.3 Ekonomi	24
3.4 Kaedah Pembinaan	25
3.5 Pengelasan Sistem Acuan	26
3.5.1 Acuan Sementara	26
3.5.2 Acuan Kekal	26
<b>BAB 4.0 KOTAK ACUAN JENIS DOKA</b>	
4.1 Pengenalan	
27	
4.2 Komponen	28
4.2.1 Papan Lapis Doka	28
4.2.2 Rasuk Acuan	30
4.2.3 Penyambung Lubang (Wailing W10)	31
4.2.4 Penahan Lantai (Eurex Top)	33
4.3 Sistem TLS	37
4.4 Pemasangan Kotak Acuan Doka Ditapak	40
<b>BAB 5.0 MASALAH KAJIAN DAN CARA MENGATASI</b>	
5.1 Pengenalan	46
5.2 Masalah	47
5.2.1 Kekurangan Perkerja Mahir	47
5.2.2 Keselamatan	47
5.3. Cara Mengatasi	48
5.3.1 Penambahan Pekerja Mahir	48
5.3.2 Keselamatan	48
<b>BAB 6.0 KESIMPULAN</b>	<b>49</b>

## SENARAI RUJUKAN

## SENARAI JADUAL

Jadual 4.1: Informasi “Table Lift System” (TLS)	<b>MS</b> 37
---	-----------------

## SENARAI RAJAH

	<b>MS</b>
Rajah 2.0: Organisasi Lot 171 KLCC Project	10
Rajah 3.1: Struktur Kayu Doka	19
Rajah 4.1: "Beam Screw "	31
Rajah 4.2: "Flange Clamp"	31
Rajah 4.3: "Wailing Clamp"	32
Rajah 4.4: Susun Atur Pemasangan Acuan Doka	34
Rajah 4.5: Keratan Acuan Doka	35
Rajah 4.6: Susunan Rasuk Acuan Doka	36
Rajah 4.7: Ukuran Plantar Acuan Doka	36
Rajah 4.8: Keratan Struktur "Table Lift System" (TLS)	39



## SENARAI GAMBARFOTO

	<b>MS</b>
Gambarfoto 2.1: Menara Berkembar Petronas	12
Gambarfoto 2.2: Suria KLCC	12
Gambarfoto 2.3: Menara Maxis Kuala Lumpur	13
Gambarfoto 2.4: Mandarin Oriental Hotel Kuala Lumpur	13
Gambarfoto 2.5: Masjid Al-Shakirin KLCC	13
Gambarfoto 2.6: Kuala Lumpur Convention Center	14
Gambarfoto 2.7: Taman Umum KLCC	14
Gambarfoto 2.8: Petronas Sudan Headquartes,Khartoum	14
Gambarfoto 2.9: Universiti Teknologi Petronas,Perak	15
Gambarfoto 3.0: The Condominium Binjai	16
Gambarfoto 3.1: Lot C mix development	16
Gambarfoto 3.0: Acuan Konkrit Kayu	18
Gambarfoto 3.1: Rasuk Acuan Doka	20
Gambarfoto 3.2: "Floor Props"	20
Gambarfoto 3.3: "Fromwork Sheets"	21
Gambarfoto 3.4: Kotak Acuan Logam	22
Gambarfoto 3.5: Kotak Acuan Plastik (tiang)	23
Gambarfoto 3.6: Kotak Acuan Plastik (lantai)	23
Gambarfoto 4.0: Keratan Papan Lapis Doka	28
Gambarfoto 4.1: Jenis Papan Lapis Doka	29
Gambarfoto 4.2: Rasuk Acuan H20	30
Gambarfoto 4.3: Penahan Lantai(Eurex Top)	34
Gambarfoto 4.4: Table Lift System	38

## **BAB 1.0**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 PENGENALAN**

Acuan konkrit merupakan satu keperluan penting dalam pembinaan. Acuan ini juga di gunakan dalam membentuk sesuatu bahagian pada bangunan. Bagi sesuatu pembinaan acuan ini bukanlah terhad kepada satu sistem sahaja, ia dijalankan dalam pelbagai sistem. Namun yang membezakan acuan konkrit ini adalah jenis bahan acuan tersebut yang digunakan dan sistem yang digunakan di tapak binaan.

Secara amnya, acuan konkrit ini juga digunakan bagi memudahkan kerja-kerja pembentukan sesuatu bahagian pada bangunan seperti, tiang, lantai, tangga dan asas bangunan. Oleh yang demikian penulis tertarik untuk menyediakan laporan mengenai beberapa jenis dan sistem acuan konkrit yang digunakan bagi pembinaan bangunan kerana kepentingan acuan konkrit dalam pembinaan

## 1.2 PEMILIHAN TAJUK KAJIAN

Menjalani latihan praktikal selama enam bulan adalah diwajibkan keatas semua pelajar semester 5 Diploma Bangunan UiTM. Latihan praktikal ini adalah bertujuan untuk memberikan pendedahan awal kepada pelajar supaya nampak lebih jelas lagi bagaimana keadaan di tapak bina mahupun suasana bekerja yang melibatkan industri pembinaan. Sepanjang menjalani latihan praktikal selama 6 bulan ini, penulis telah ditempatkan di tapak bina bagi projek Membina pembinaan Menara 171(Lot C) dan Link Turnnel di lot 171(Lot C) Seksyen 58, Off Jalan P.Ramlee, Kuala Lumpur. Sepanjang latihan ini, penulis berpeluang untuk merasai sendiri suasana di tapak bina, dan dapat melihat penggunaan system acuan konkrit jenis Doka di dalam pembinaan Menara 171 yang jarang di temui dalam industri pembinaan di Malaysia.

Oleh sebab itu penulis merasa tertarik untuk mengupas dengan lebih lanjut lagi mengenai system acuan konkrit yang di gunakan kerana ia jarang di temui dalam industri binaan di Malaysia. Dengan itu penulis mengambil keputusan untuk membuat laporan bertajuk System acuan konkrit.

### **1.3 OBJEKTIF KAJIAN**

Antara objektif-objektif utama penulis semasa membuat pemilihan tajuk mengenai acuan konkrit ini adalah untuk:-

1. Mengetahui cara-cara pemasangan kotak acuan jenis Doka ditapak binaan
2. Mengenal pasti masalah kotak acuan jenis Doka.
3. Memahami cara-cara mengatasi masalah kotak acuan jenis Doka di tapak.

#### **1.4 SKOP KAJIAN**

Skop kajian bagi laporan ini secara khususnya akan menerangkan perincian tentang system dan jenis-jenis acuan konkrit di tapak bina bagi projek membina menara 171 (Lot C) KLCC, Kuala Lumpur.

Skop kajian ini juga menerangkan kerja-kerja pemasangan acuan konkrit dan jangka masa yang diperlukan bagi kerja penanggalan kotak acuan konkrit. Skop kajian secara khususnya menerangkan :-

1. Mengkaji dan memahami system yang digunakan bagi acuan konkrit bagi projek menara 171.
2. Mengkaji jangka masa yang sesuai bagi kerja penanggalan kotak acuan.
3. Mengenal pasti langkah-langkah keselamatan dalam pembinaan kotak acuan.

## 1.5 KAEDAH KAJIAN

Penulis dapat mengetahui skop kajian yang diaplikasikan di tapak binaan sepanjang latihan praktikal dengan lebih terperinci berdasarkan skop kajian berikut:-

### A) Primer.

1. **Pemerhatian** – Kaedah pemerhatian merupakan satu kaedah yang sangat berkesan kerana saya telah ditempatkan di tapak bina sepenuh masa. Oleh itu, segala proses pemasangan dapat dilihat secara dekat dan lebih terperinci tentang acuan konkrit
2. **Menemuramah** – Sepanjang berada di tapak bina, saya berpeluang berbual dengan pekerja yang berpengalaman, wakil kontraktor dan juga bahagian C&S KLCC projek yang terlibat.

### B) Skunder

1. **Buku** – Pembacaan daripada bahan ilmiah untuk mendapatkan maklumat dengan lebih tepat dan jelas lagi.
2. **Internet** - penggunaan internet juga turut membantu penulis menambahkan lagi maklumat yang sedia ada.

## **BAB 2.0**

### **LATAR BELAKANG SYARIKAT**

#### **2.1 PENGENALAN**

KLCC Holdings Berhad (KLCCP) ditubuhkan sebagai syarikat terhad awam pada tarikh 7 Februari 2004. KLCCP mempunyai portfolio yang pelbagai terutama dalam Pembangunan KLCC terdiri gedung membeli-belah yang terkemuka dan hotel mewah. Anak syarikat KLCCP termasuk Arena Joha Sdn.Bhd,Kompleks Dayabumi Sdn. Bhd, Arena Merdu Sdn. Bhd, Impian Cemerlang Sdn. Bhd, Parkir Pengurusan Sdn.Bhd, Urusharta KLCC. Bhd, Asas Klasik Sdn. Bhd, Suria KLCC Sdn. Bhd Dan Midciti Resources. KLCCP juga mempunyai pemilikan saham 33% di Impian Klasik Sdn. Bhd (<http://www.klcc.com.my>)

Nama Syarikat : KLCC Holdings Berhad (KLCCP)

Tarikh Didaftarkan : 15 Oktober 2002

Ibu Pejabat : Level 4 & 5, City Point Komplek Daya Bumi,  
Jalan Sultan Hishamudin 50050 Kuala Lumpur.

Pejabat Tapak : Lot 171, Projek Site Office  
Lot D1 Persiaran KLCC 50088 Kuala Lumpur.

Tel. & Fax No :

Sumber : <http://www.klcc.com.my>

## **2.2 SEJARAH PENUBUHAN SYARIKAT**

Kuala Lumpur City Centre Berhad (KLCCB) ditubuhkan pada tarikh 11 September 1992 sebagai anak syarikat yang dimiliki sepenuhnya oleh KLCC (Holdings) Bhd, sebuah syarikat yang ditubuhkan awal tahun 1989. perkhidmatan KLCCB awal adalah dalam menyediakan perkhidmatan pengurusan projek dalam pembangunan Menara Berkembar Petronas dan pembangunan sekitarnya. Pada tarikh 15 Oktober 2002, Kuala Lumpur City Centre Berhad dinamakan sebagai KLCC Projek Bhd (KLCCPB) untuk lebih mencerminkan perniagaan utama dalam pengurusan projek pembangunan. KLCC Projek Bhd kemudian berganti nama sebagai KLCC Projek Sdn Bhd (KLCCPSB) pada tarikh 8 November 2005. KLCCPSB saat ini bertanggung jawab untuk penyediaan perkhidmatan pengurusan projek di lokasi berikut: (<http://www.klcc.com.my>)

1. KLCC Luxury Condominium, Kuala Lumpur
2. Putrajaya Holdings, Putrajaya
3. Putrajaya Corporation, Public Amenities, Bangi;
4. Putrajaya Corporation, Park & Landscape, Bangi;
5. Putrajaya Corporation, Planning Department, Bangi;
6. Universiti Teknologi Petronas, Tronoh, Perak;
7. KLCC Lot C Development, Kuala Lumpur;
8. Commercial Centre Rantau PETRONAS, Kertih Terengganu;
9. PETRONAS Sudan Headquartes, Khartoum Sudan;
10. Eastern Corridor Economic Region (ECER), East Coast, Malaysia
11. Masjid Asy-Syakirin
12. Petronas Projects – Refurbishment Works



## 2.3 OBJEKTIF SYARIKAT

Memenuhi keperluan pelanggan dan harapan dalam pembangunan tapak 171 projek, sementara pada masa yang sama memastikan pematuhan terhadap projek KLCC SDN.BHD (KLCCPSB) berdasarkan prosedur ditetapkan. Tujuan rancangan kualiti projek adalah untuk mengatasi keperluan pelanggan tertentu. Rencananya adalah berdasarkan dasar-dasar kualiti KLCCPSB dan prosedur standard operasi. Kualiti projek bertujuan umum berkongsi sama dengan pertujuan KLCCPSB, iaitu: (<http://www.klcc.com.my>)

1. Memberikan perkhidmatan pengurusan projek yang responsif dan sesuai keperluan pelbagai pelanggan.
2. Memberikan projek yang menarik dan nilai tambah bagi pelanggan.
3. Meningkatkan potensi pekerja melalui latihan, persekitaran kerja produktif, pekerja penglibatan, anugerah dan pengiktirafan skema.
4. Memastikan pembaikan berterusan melalui ulasan secara teratur proses kerja dan prestasi.

## 2.4 SUSUNAN PENGURUSAN PROJEK

### Pelanggan (Client)

1. Arena Merdu Sdn.Bhd
2. Wakil Syarikat(Employer Reprerentative)- P.Krishnasamy

### Kumpulan pengurusan projek (KLCC Group)

1. Ketua Bahagian- Hilme Hassan
2. Ketua Jabatan Lot 171- Mohd Zaim Mohd Tahir, PMP
3. Pembantu Takbir- Noraini Abdul Samat
4. Pegawai Keselamatan,Kesihatan & alam Sekitar (HSSE)- Capt.(R) Majit Singh.
5. Ketua Bahagian Arkitek- Zuraimi Ismail, PMP
6. Ketua Bahagian Kejuruteraan Awam- Harzal zainal Mohy in, PMP
7. Ketua Bahagian Juruukur Bahan(QS)- Jalalluddin Mohamad
8. Pengurus QA/QC - Mohd Zaki
9. Ketua Bahagian MEP- Ir.Mohd Nizar Wan Jaafar
10. Ketua Bahagian Peruncitan(retail)- Norizan Mohamad
11. Perancang Projek- Azhar Che Ahmad

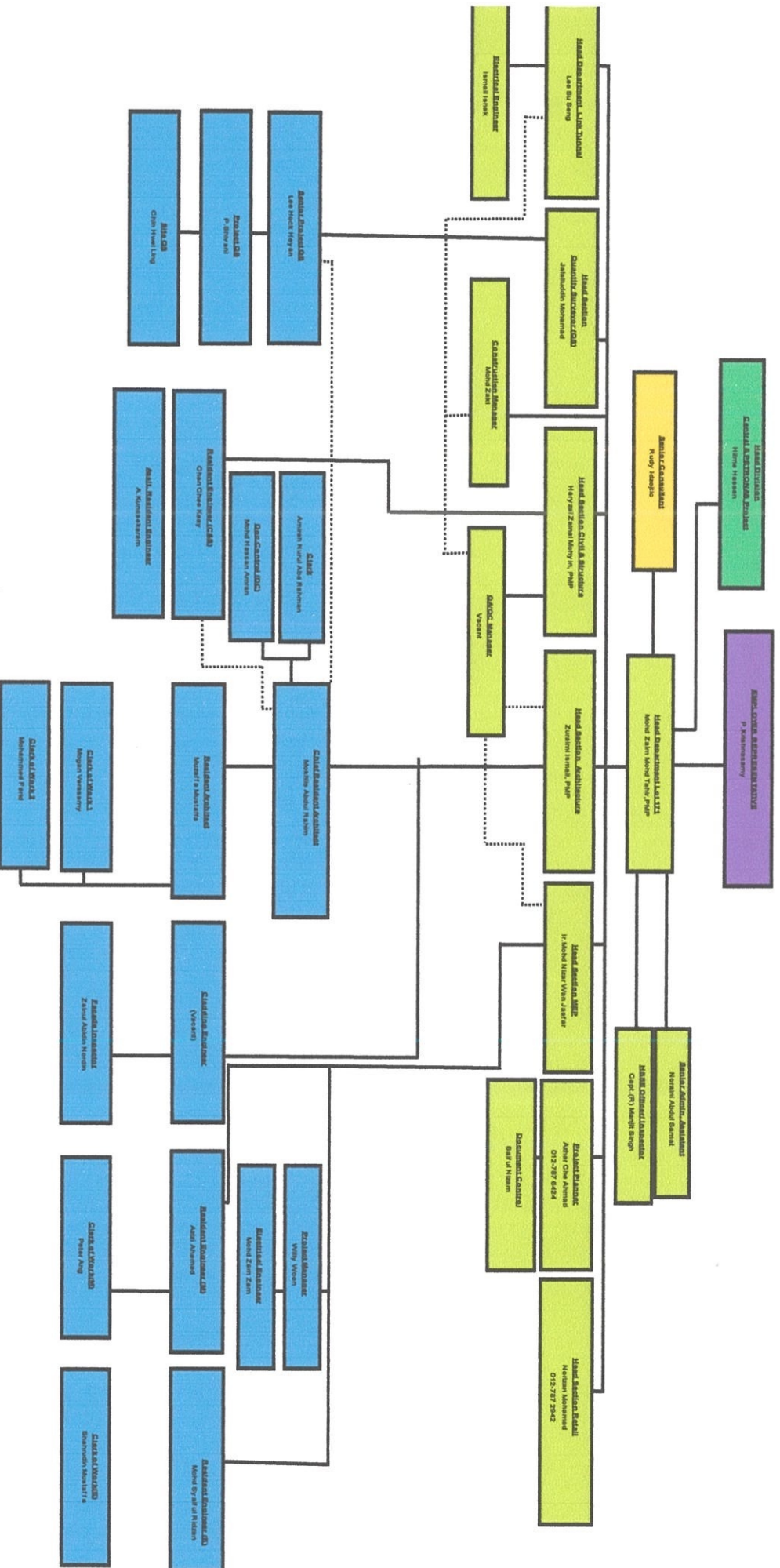
### Perunding Risiko (Risk Consultant)

1. Penasihat Perunding- Rudy Idzotic

### Perunding (consultant)

1. Ketua Arkitek Tempatan- Mokhlis Abdul Rahim
2. Arkitek Tempatan - Muzaf'fa Mustaffa
3. Pemeriksa Façade - Zainul Abidin Nordin
4. Penyelia Kerja- Mohammed Farid
5. Jurutera Tempatan- Chan Chee Keay
6. Jurutera Elektrik - Mohd Zam Zam
7. Doc.Control (DC)- Mohd. Hassan amran.

**Organisation Chart for Lot 171 (Lot C) Development Project, KLCC (Base Building)**



Rajah 2.0: Organisasi Lot 171 KLCC Project

Sumber: KLCC Project

## **2.5 SENARAI PROJEK YANG TELAH SIAP.**

KLCC adalah serba lengkap bagi bandar dalam kota. Perkembangan penggunaan campuran terintegrasi menyediakan lebih dari 1.670.000 meter persegi (18 juta kaki persegi) daripada komersial, penyewaan, hotel, konvensyen, perumahan, dan kemudahan hiburan. 22 tanah bebas tangan terletak di sekitar taman 20 hektar (50 hektar) telah menjalani pembangunan. Projek KLCC sedang melaksanakan secara berperingkat. Fasa Satu dilancarkan pada tahun 1992 dan telah siap 100% terdiri daripada: (<http://www.klcc.com.my>)



**GAMBARFOTO 2.1**

**SUMBER: KLCC HOLDINGS**

**Menara berkembar Petronas 88 tingkat.**

**Pelangan: Mid City Resources Sdn.Bhd**



**GAMBARFOTO 2.2**

**SUMBER: KLCC HOLDINGS**

**Suria KLCC (pusat membeli-belah)**

**Pelangan: Suria Sdn.Bhd**



**GAMBARFOTO 2.3**

**SUMBER: KLCC HOLDINGS**

**Menara Maxis Kuala Lumpur 49 tingkat.**

**Pelangan: Impian Klasik Sdn.Bhd**



**GAMBARFOTO 2.4**

**SUMBER: KLCC HOLDINGS**

**Mandarin Oriental Hotel Kuala Lumpur (MOKL) 32 tingkat.**

**Pelangan: Asas Klasik Sdn.Bhd**



**GAMBARFOTO 2.5**

**SUMBER: KLCC HOLDINGS**

**Masjid Al-Shakirin KLCC.**

**Pelangan: Petronas**



**GAMBARFOTO 2.6**

**SUMBER: KLCC HOLDINGS**

**Kuala Lumpur Convention Center.**

**Pelangan: Kuala Lumpur Convention Center Sdn.Bhd**



**GAMBARFOTO 2.7**

**SUMBER: KLCC HOLDINGS**

**Taman Umum KLCC, 20 Hektar.**

**Pelangan: Petronas**



**GAMBARFOTO 2.8**

**SUMBER: KLCC HOLDINGS**

**PETRONAS Sudan Headquartes, Khartoum Sudan**

**Pelangan: Petronas**



**GAMBARFOTO 2.9**

**SUMBER: KLCC HOLDINGS**

**Universiti Teknologi Petronas, Tronoh, Perak**

**Pelangan: Petronas**



Fasa dua dalam pembangunan ialah:



**GAMBARFOTO 3.0**

**SUMBER: KLCC HOLDINGS**

Residential (The condominium binjai)

Pelangan: Layar Intan Sdn.Bhd



**GAMBARFOTO 3.1**

**SUMBER: KLCC HOLDINGS**

Menara 171 (pembangunan campuran)

Pelangan: Arena Merdu Sdn Bhd.

## **BAB 3.0**

### **KAJIAN TEORITIKAL ACUAN KONKRIT**

#### **3.1 PENGENALAN**

Pemilihan tajuk laporan ini berdasarkan apa yang dilihat di tapak bina secara terperinci bagaimana sistem dan kaedah pemasangan kotak acuan konkrit dilakukan dari awal sehingga tamat. Pemasangan acuan konkrit ini adalah sebagai asas utama bagi pembentukan bahagian utama pada bangunan seperti lantai, tiang, rasuk dan tangga. Pembinaannya memerlukan penelitian bagi memastikan kualiti pada konkrit tidak terjejas akibat kerosakan atau kesilapan pada sistem acuan konkrit. Jenis acuan konkrit juga memainkan peranan dalam jangka masa penangalan kotak acuan bagi mempercepatkan proses pembinaan. Pemilihan tajuk kotak acuan konkrit "*Form Work*" ini adalah relevan kerana ia merupakan satu bahan utama dalam industri pembinaan bagi pelbagai jenis pembinaan.

## 3.2 JENIS ACUAN

Didalam industri pembinaan terdapat pelbagai jenis kotak acuan digunakan. Kebiasaanya kayu digunakan bagi membuat kotak acuan konkrit. Selain itu penggunaan kotak acuan dari jenis logam dan plastik digunakan dengan meluas kerana kotak acuan jenis ini lebih menjimatkan kos, mesra alam dan kotak acuan tersebut boleh digunakan berulang kali.

### 3.2.1 KOTAK KAYU

Kayu merupakan bahan semula jadi yang unik kerana mempunyai sel-sel yang lain dari yang lain berbanding dengan bahan binaan seperti keluli. Kayu mempunyai nilai ketumpatan, kelembapan dan ruang udara yang berbeza dengan bahan lain. (Brayer, Fridly and Coben, 1999).

Walaupun begitu kotak acuan konkrit jenis kayu hanya boleh digunakan beberapa kali berbanding dengan acuan jenis besi dan plastik. Ini menyebabkan pembaziran masa untuk membuat kotak acuan yang baru selepas kotak acuan lama tidak dapat digunakan lagi. Selain itu ia menyebabkan kos kotak acuan meningkat. (J.B. Peter, 1990)

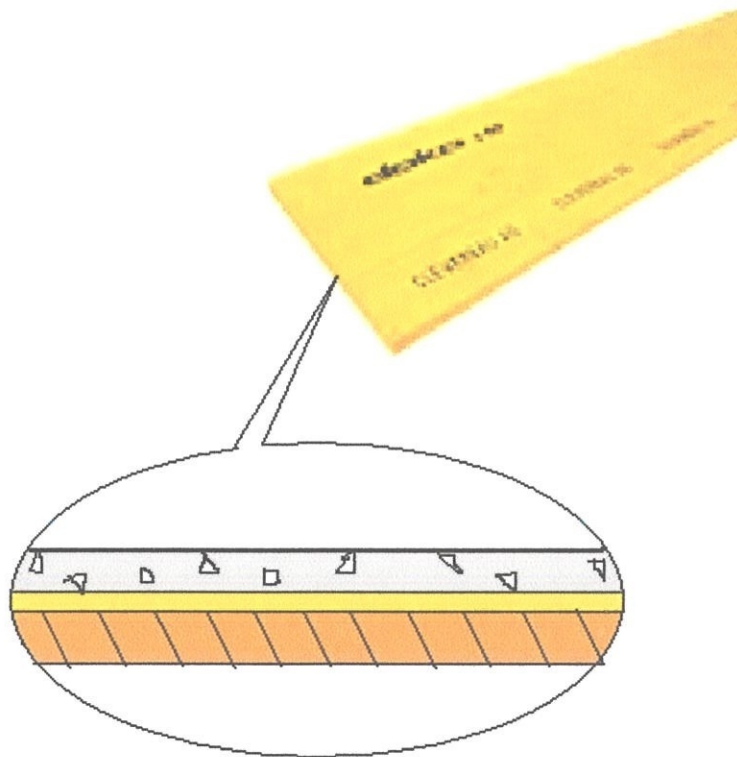


GAMBARFOTO 3.0: Acuan konkrit kayu (lantai)

SUMBER: [www.google.com](http://www.google.com)

### 3.2.1.1 ACUAN KAYU JENIS DOKA.

Terdapat satu acuan dari kayu yang dapat digunakan dengan lebih lama sama ketahanan seperti acuan jenis plastik ataupun besi. Acuan jenis Doka ini diperkenalkan di Australia dan mendapat tempat dalam industri pembinaan , terutama dalam sektor pembinaan bangunan tinggi (High Rise Building). Kayu yang digunakan bagi acuan jenis Doka adalah berbeza dengan acuan kayu yang lain. Kayu yang digunakan adalah dari jenis "Oak Wood" , struktur kayu jenis ini lebih kuat berbanding dengan kayu-kayu jenis lain,ia juga ringan, tahan lasak dan tahan dalam pelbagai cuaca.([www.Doka.com/doka](http://www.Doka.com/doka))



RAJAH 3.1: Struktur kayu Doka "Oak Wood"

SUMBER: [www.doka.com](http://www.doka.com)



GAMBARFOTO 3.1: Rasuk acuan Doka” Formwork Beam”  
SUMBER: [www.doka.com](http://www.doka.com)



GAMBARFOTO 3.2: “Floor Props”  
SUMBER: [www.doka.com](http://www.doka.com)

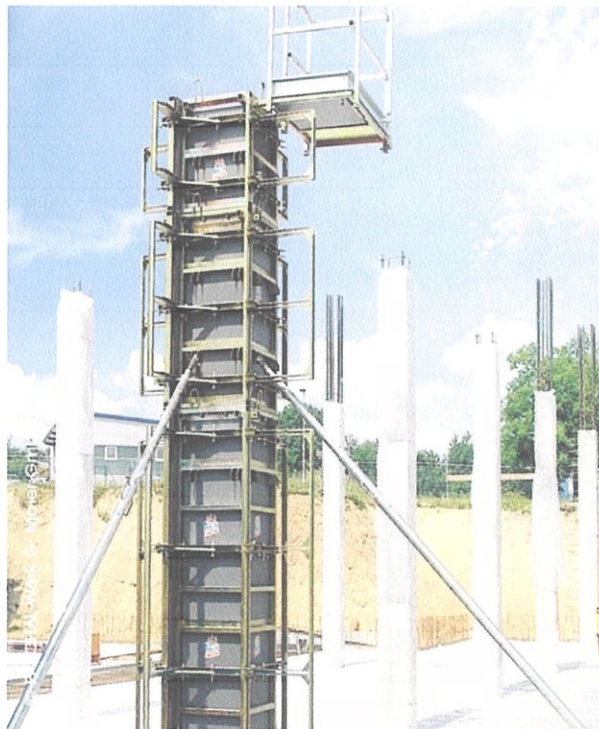


GAMBARFOTO 3.3: "Formwork Sheets"

SUMBER: [www.doka.com](http://www.doka.com)

### 3.2.2 ACUAN LOGAM

Kegunaan logam didalam pembinaan acuan adalah terhad pada pembinaan yang tertentu dan juga memerlukan kemahiran tersendiri. Acuan logam tahan sesuai digunakan berulang kali, acuan logam biasanya digunakan dalam membina tiang, lantai atas, tangga, dan bumbung dalam bangunan yang bertingkat-tingkat. (C.J Wilshere, 1989).



GAMBARFOTO 3.4: Kotak acuan logam (tiang)

SUMBER: [www.google.com](http://www.google.com)

### 3.2.3 ACUAN PLASTIK

Acuan plastik digunakan khas untuk membina struktur yang mempunyai rekabentuk tersendiri. Acuan plastik juga lebih ringan dan selamat digunakan berbanding dengan penggunaan acuan jenis logam dan kayu. Terdapat acuan plastik yang mesra alam "Green Construction". Dengan penggunaan kotak acuan plastik ini penggunaan kayu bagi membuat kotak acuan konkrit dapat dikurangkan dan menjadikan binaan mesra alam. ( M.K.Hurd, 2005)



GAMBARFOTO 3.5: Kotak acuan plastik (tiang)

SUMBER: [www.epic.si](http://www.epic.si)



GAMBARFOTO 3.6: kotak acuan plastik (lantai)

SUMBER: [www.epic.si](http://www.epic.si)



### **3.3 PEMBINAAN ACUAN.**

Dalam pembinaan acuan konkrit yang baik, beberapa ciri yang perlu diambil seperti kualiti, keselamatan dan ekonomi. Dengan cara ini kotak acuan yang baik dan berkualiti dapat dihasilkan.( Philippe Jacquet, 2009)

#### **3.3.1 KUALITI**

Dari segi kekukuhan, kekuatan, dan kedudukan menentukan kualiti acuan. Acuan mestilah dibuat kukuh dan kuat supaya berupaya menahan beban yang akan ditanggung seperti beban bancuhan konkrit, tetulang, pekerja, alatan yang digunakan dan juga getaran yang dilakukan untuk memadatkan konkrit. Kedudukannya mestilah tepat dan stabil. Dimensinya hendaklah mengikut rekabentuk yang ditetapkan. Selain daripada itu, rekabentuk acuan hendaklah mengandungi kemudahan untuk menanggalkannya supaya tidak mengganggu kedudukan konkrit apabila membuka acuan.( Philippe Jacquet, 2009)

#### **3.3.2 KESELAMATAN**

Keselamatan mestilah dititikberatkan kepada pekerja, struktur dan alatan yang digunakan. Ia hendaklah dimulakan dari peringkat perancangan dan pengurusan. Rekaannya mestilah mematuhi pada undang-undang, pembinaannya dikawal dengan rapi dan penyeliaan dijalankan dari masa ke semasa.( Philippe Jacquet, 2009)

#### **3.3.2 EKONOMI**

Kos mestilah rendah tetapi mematuhi kualiti dan keselamatan pembinaan acuan. Bahan-bahan yang digunakan hendaklah mudah didapati dan seboleh-bolehnya dapat digunakan berulang kali. Begitu juga pertimbangan harus diberi kepada cara pembinaan, jenis acuan dan kemahiran pekerja sedia ada.( Philippe Jacquet, 2009)

### **3.4 KAEDAH PEMBINAAN.**

Bagaimana acuan konkrit dibina dan direka bentuk bergantung kepada beberapa faktor: (Robert L.Peurifoy, 1996)

1. Acuan mestilah cukup tegar untuk mengelakan lenturan yang tidak waja semasa peletakan konkrit.
2. Acuan mestilah cukup kuat untuk menanggung beban kerja dan beban getaran konkrit.
3. Sambungan mestilah kedap untuk menghalang kehilangan air atau aduan simen dari konkrit.
4. Saiz panel mestilah membenarkan pengendalian yang selamat. Reka bentuk mesti membenarkan kaedah yang tersusun dan mudah untuk pemasangan dan penangalan.

### **3.5 PENGELASAN SISTEM ACUAN.**

Acuan boleh dikelaskan kepada dua kategori iaitu acuan sementara dan acuan kekal. Pemilihan sistem acuan ini bergantung kepada bahagian pada bangunan tersebut yang dipasang acuan: (Robert L.Peurifoy, 1996)

#### **3.5.1 ACUAN SEMENTARA.**

Acuan sementara adalah jenis acuan yang akan dibuka dari struktur selepas struktur konkrit menjadi keras. Acuan sementara amat popular dan sering digunakan dalam sektor pembinaan, dimana acuan yang digunakan adalah seperti kayu, papan lapis, logam dan plastik.

#### **3.5.2 ACUAN KEKAL.**

Acuan kekal akan ditinggalkan yang dimana acuan tersebut menjadi sebahagian struktur bingkai konkrit. Acuan ini mungkin memerlukan jenis-jenis bahan tertentu seperti kayu, gentian plastik atau aluan ferosimen dan acuan geledak konkrit pra-tuang.

## **BAB 4.0**

### **KOTAK ACUAN JENIS DOKA**

#### **4.1 PENGENALAN**

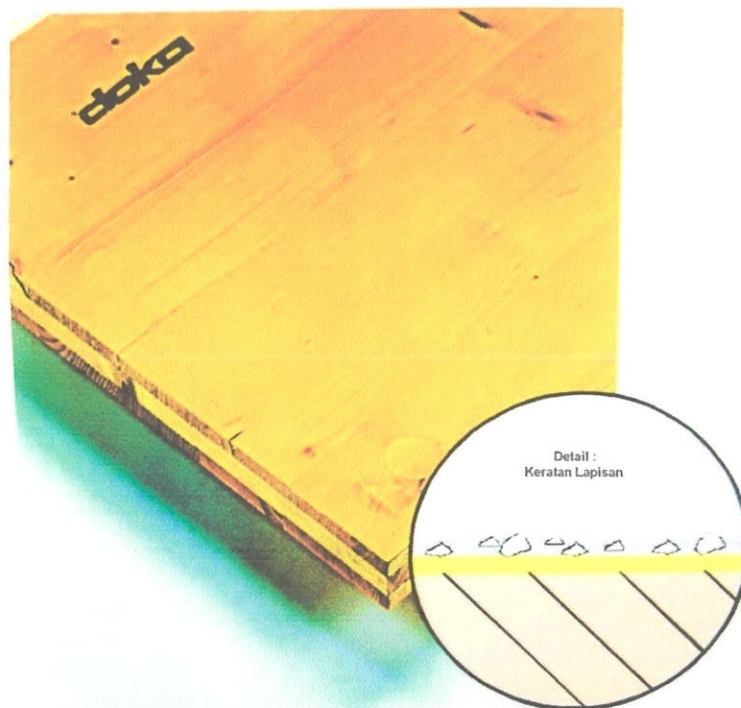
Tujuan acuan ialah untuk menampung konkrit segar dan dipadatkan sehingga cukup kekuatannya untuk menanggung berat sendiri. Reka bentuk dan sistem yang digunakan amat penting bagi pembinaan bangunan tinggi kerana dengan sistem yang sesuai bangunan dapat disiapkan dengan masa yang ditetapkan. Kotak acuan Doka adalah satu teknologi baru dalam industri pembinaan. Acuan jenis ini telah banyak dipraktikkan di negara-negara maju di dunia seperti Jepun, India, China, Dubai dan termasuklah Singapura yang telah menggunakan teknologi acuan ini dalam pembinaan bangunan-bangunan di negara mereka. Teknologi ini digunakan kerana keberkesanannya dan sesuai dengan semua jenis pembinaan terutama dalam pembinaan bangunan tinggi. Acuan Doka ini juga menggunakan bahan yang tahan lama. Kelebihan menggunakan acuan Doka ini ialah dapat menjimatkan masa bagi kerja-kerja pembinaan struktur bangunan dengan mudah dan mempunyai kekuatan bagi menampung beban konkrit yang tinggi. Selain itu acuan Doka ini juga mudah dipasang di tapak binaan tanpa mengambil masa yang lama.

## 4.2 KOMPONEN

Acuan konkrit jenis Doka ini menggunakan komponen dari gandingan besi dan kayu berkualiti bagi memastikan acuan ini kukuh, kuat dan tahan lama. Komponen-Komponen utama utama untuk membina acuan konkrit jenis Doka ini ialah:

### 4.2.1 PAPAN LAPIS DOKA

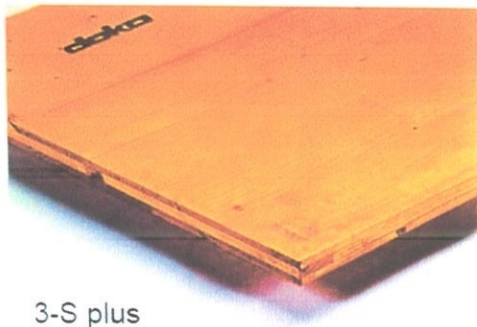
Papan lapis ini digunakan sebagai pelantar lantai bagi kerja konkrit. Papan lapis jenis ini menggunakan kayu dari pokok Oak kerana kayu dari pokok jenis ini tahan dan boleh digunakan berulang kali. Papan ini mempunyai 3 lapisan dan 2 salutan di atas dan dibawah permukaan bagi memastikan papan lebih tahan dan tidak menyerap lembapan dari konkrit



GAMBARFOTO 4.0: Keratan Papan Lapis DOKA

SUMBER: [www.doka.com](http://www.doka.com)

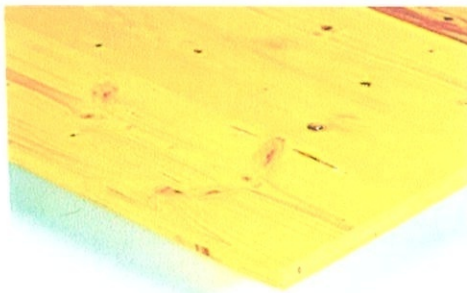
Terdapat 4 jenis papan lapis Doka seperti 3 S-Plus, 3-SO, 3-S eco dan 3-S-Black. Untuk projek pembinaan di Lot C KLCC papan jenis 3 S-plus digunak



3-S plus



3-SO



3-S eco



Dokapl

GAMBARFOTO 4.1: Jenis Papan Lapis DOKA

SUMBER: [www.doka.com](http://www.doka.com)

#### 4.2.2 RASUK ACUAN (FORMWORK BEAM)

Rasuk acuan digunakan bagi menampung dan memindahkan beban acuan dan konkrit segar yang dituang. Rasuk acuan yang digunakan ialah dari jenis H20 Top yang mempunyai penyerap hentakan pada hujung rasuk tersebut bagi mengurangkan impak kepada acuan dan rasuk tahan lebih lama. Penyerap hentakan ini jarang dijumpai pada rasuk acuan lain.

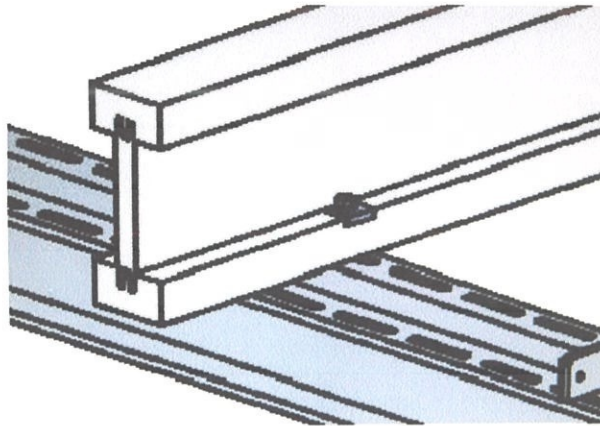


GAMBARFOTO 4.2: Rasuk Acuan H20

SUMBER: [www.doka.com](http://www.doka.com)

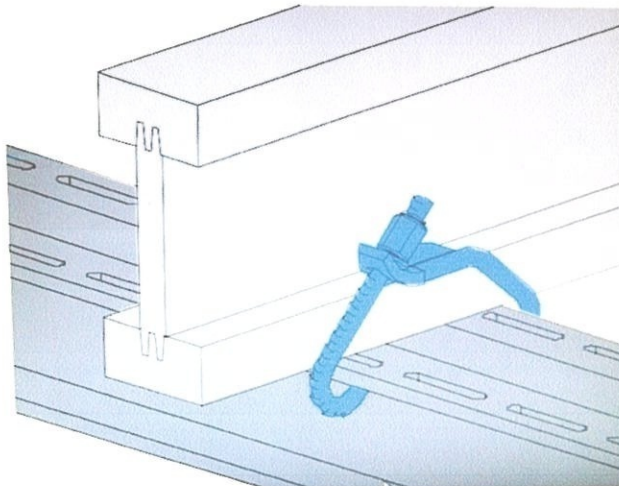
#### 4.2.3 PENYAMBUNG LUBANG (WAILING WS10).

Besi penyambung Lubang wailing menjadi pemegang bagi rasuk H20 menggunakan teknik "Beam Screw". Ikatan yang digunakan lebih mudah, tahan dan kuat berbanding dengan teknik "Waling Clamp" dan "Flange Clamp". Selain itu wailing digunakan untuk menampung tekanan dari pelantar.



RAJAH 4.1: Beam Screw.

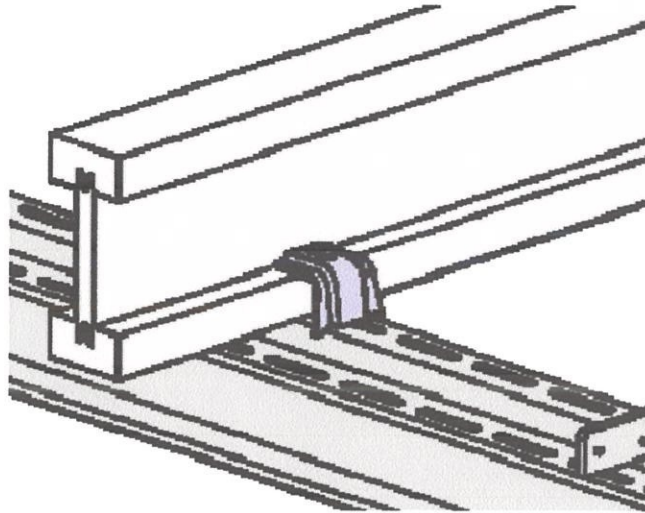
SUMBER: Doka Presentation to KLCC Lot 171



RAJAH 4.2: Flange Clamp.

SUMBER: Doka presentation to KLCC Lot 171





RAJAH 4.3: Waling Clamp

SUMBER: Doka presentation to KLCC Lot 171

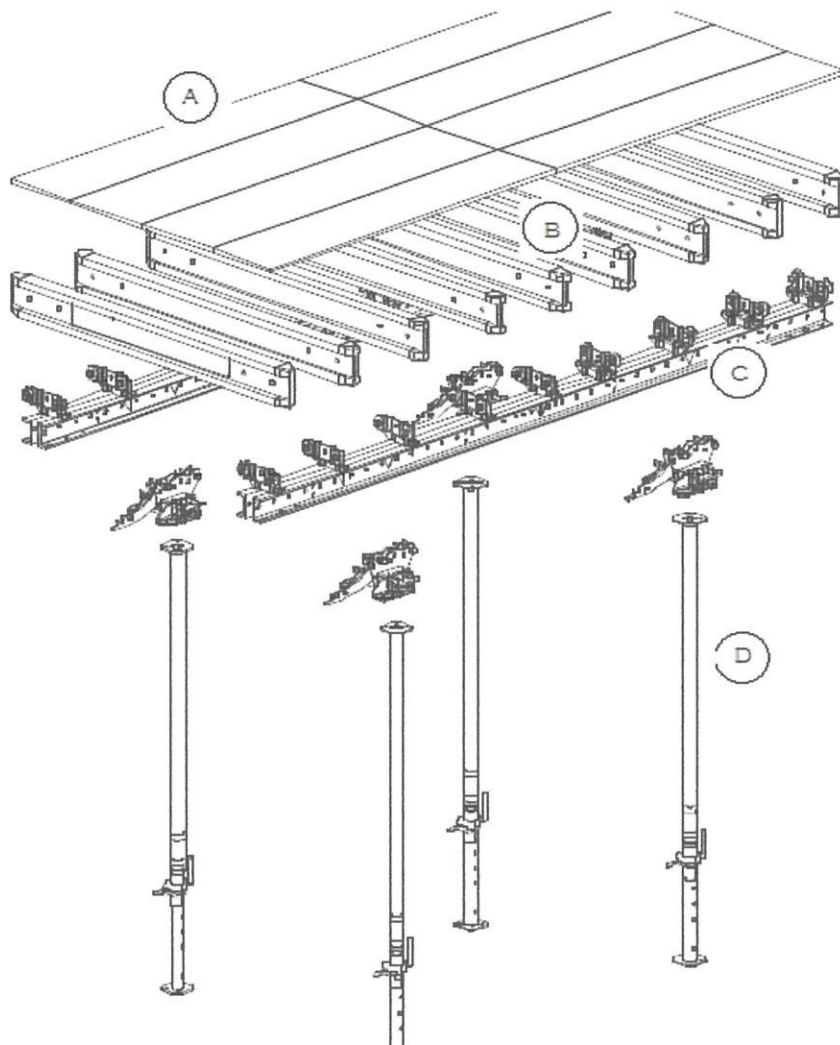
#### 4.2.4 PENAHAN LANTAI (EUREX TOP).

Penahan lantai digunakan bagi menahan acuan lantai yang siap dipasang dan memudahkan pengalihan acuan ke aras yang lain. Penahan lantai ini juga mudah dikendalikan kerana ringan dan selamat. Selain itu penahan lantai ini mempunyai pelindung hentakan bagi mengelakan dari penahan tersekat dan menyukarkan kerja mengeluarkan acuan. Penahan lantai ini boleh mengikut ketinggian yang dikehendaki. Purata ketinggian penahan lantai ialah dari 146 cm hingga 450 cm.



GAMBARFOTO 4.3: Penahan Lantai (Eurex Top)

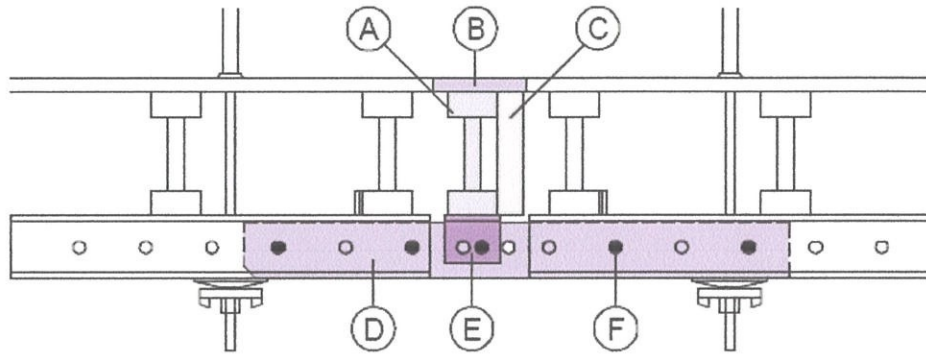
SUMBER: [www.doka.com](http://www.doka.com)



RAJAH 4.4 : Susun Atur Pemasangan Acuan Doka.

SUMBER: Doka presentation to KLCC Lot 171

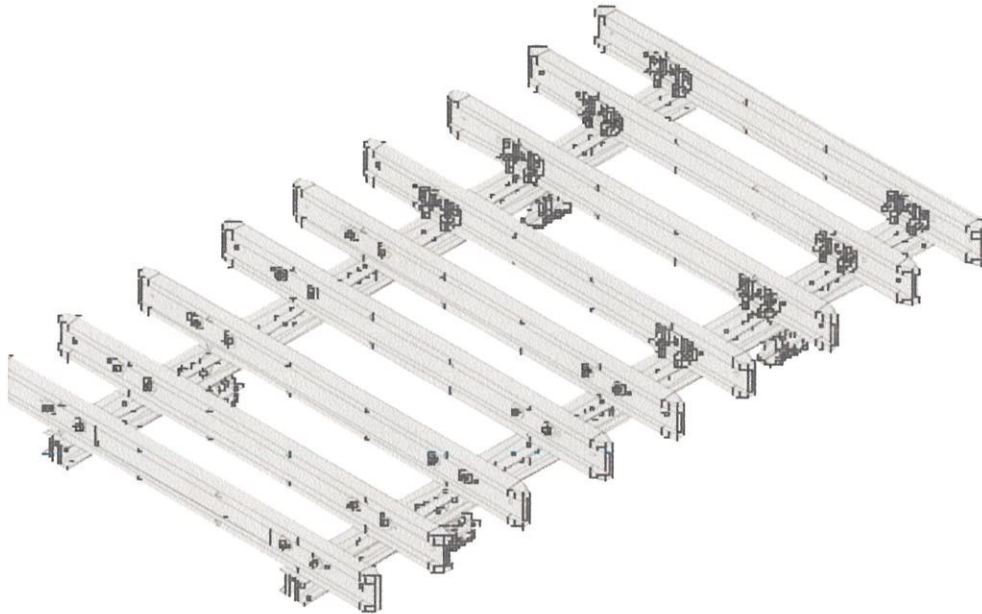
- A) Papan lapis Doka.
- B) Rasuk acuan Doka.
- C) Penyambung lubang Wailing W10.
- D) Penahan Lantai Eurex Top.



RAJAH 4.5 : Keratan Acuan Doka.

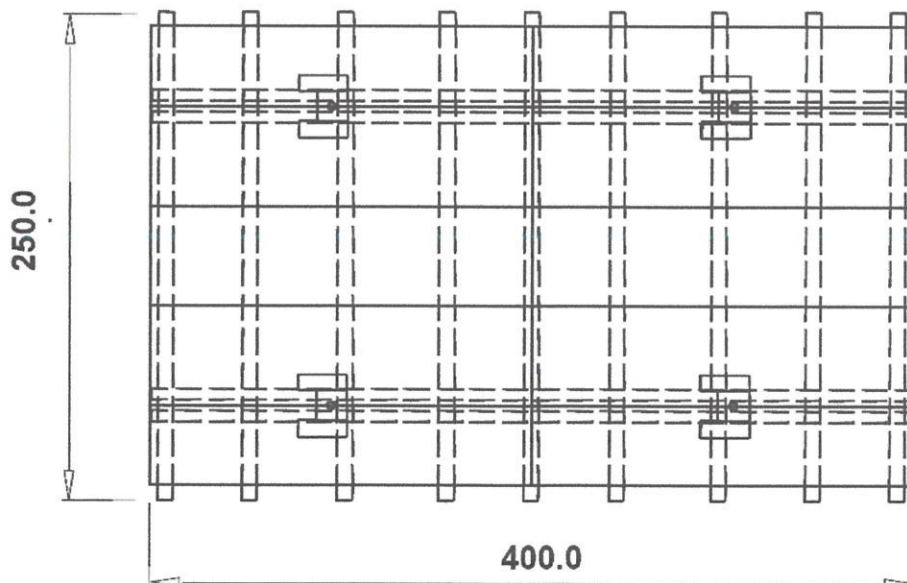
SUMBER: Doka presentation to KLCC Lot 171

- A) Rasuk acuan Doka.
- B) Papan lapis Doka
- C) Paku halus bagi mencantumkan papan lapis Doka bersama rasuk.
- D) Penyambung lubang Wailing W10.
- E) Pengepit Rasuk.
- F) Pin 10cm.



RAJAH 4.6 : Susunan Rasuk Acuan Pada Wailing W10.

SUMBER: Doka presentation to KLCC Lot 171



RAJAH 4.7 : Ukuran Plantar Acuan Doka

SUMBER: Doka presentation to KLCC Lot 171

### 4.3 SISTEM (TLS).

TLS ialah singkatan dari "Table Lift System" yang digunakan untuk mengendali dan memindahkan kotak acuan Doka. TLS ini lebih selamat dan tidak memerlukan kren bagi memindahkan kotak acuan. Kelebihan menggunakan TLS ini adalah ianya boleh beroperasi pada keadaan angin yang kuat berbanding dengan operasi kren yang terpaksa diberhentikan ketika keadaan angin kuat. TLS ini dikendalikan oleh pekerja terlatih yang diktiraf bagi operasi TLS. Pemasangan TLS mengambil masa selama 1hari dan manakala bagi mengubahsuai kedudukan TLS hanya mengambil masa ½ hari sahaja.

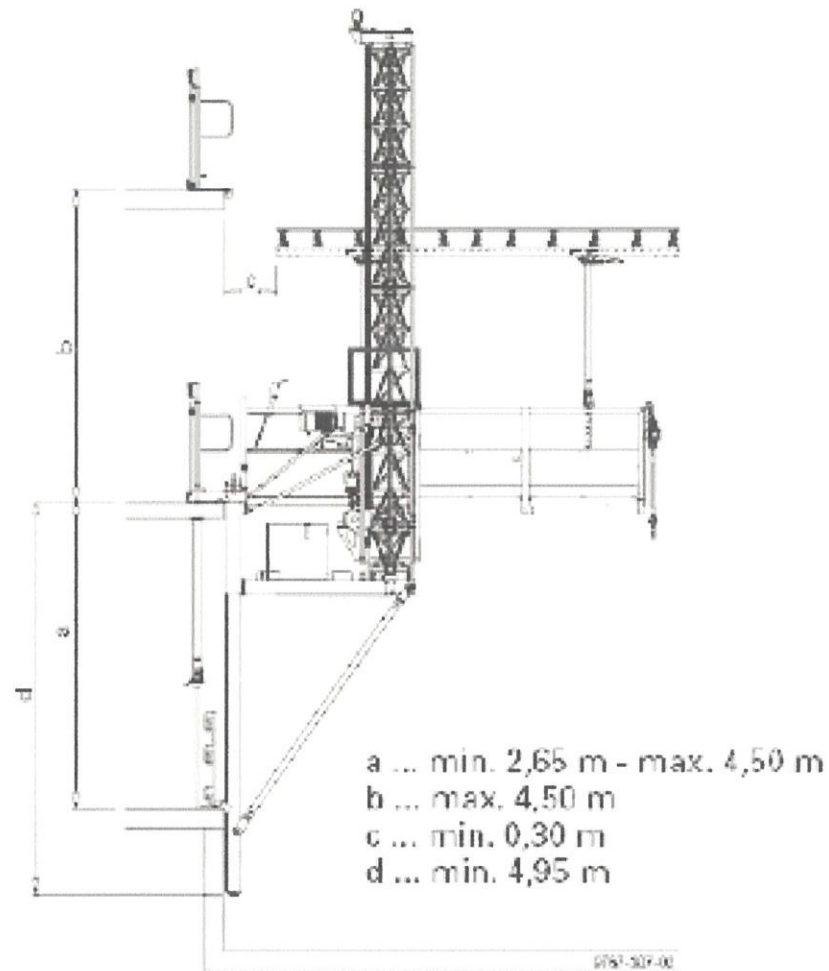
Saiz Pelantar	3 m x 5 m
Saiz Tapak	4.5 m x 5.8 m
Beban Ketika Beroperasi	1650 kg
Beban Barangan	2650 kg
Kelajuan Angin Ketika Beroperasi	72 km / h

JADUAL 4.1: Info TLS  
SUMBER: KLCC Project



GAMBARFOTO 4.4: Table Lift System

SUMBER: [www.doka.com](http://www.doka.com)



RAJAH 4.8: Keratan Sturktur TLS.

SUMBER: Doka presentation to KLCC Lot 171



#### **4.4 PEMASANGAN KOTAK ACUAN DOKA DITAPAK.**

Pemasangan acuan konkrit Doka memerlukan kemahiran bagi mengelakan berlakunya kegagalan pada acuan bagi menampung konkrit segar. Bagi menunjukkan cara-cara pemasangan acuan Doka ini gambarfoto ditapak dan penerangan diberikan, antara langkah pertama pemasangan ialah :

GAMBAFOTO	PENERANGAN
 <p data-bbox="317 846 639 880">SUMBER: KLCC Projeks</p>	<p data-bbox="879 510 1410 689">1) Wailing disusun dengan jarak yang ditentukan berdasarkan ukuran pelantar acuan yang dikehendaki. Kebiasaanya bagi pelantar berukuran 250x400cm.</p>
 <p data-bbox="352 1328 675 1361">SUMBER: KLCC Projeks</p>	<p data-bbox="879 954 1410 1133">2) Rasuk acuan kemudiannya akan diletakan diatas "Wailing" dan diikat menggunakan srew, di kedua bahagian rasuk.</p>
 <p data-bbox="360 1807 683 1841">SUMBER: KLCC Projeks</p>	<p data-bbox="879 1429 1410 1704">3) Setelah rasuk diikat pada "Wailing", Lapisan papan Doka diletakan diatas rasuk dan diikat menggunakan paku. Papan Doka perlu dipasang dengan rapat bagi mengelakkan konkrit keluar dari acuan.</p>

GAMBAFOTO	PENERANGAN
	<p>4) Selepas pelantar acuan siap dipasang, kren digunakan bagi memegang pelantar untuk kerja pemasangan penahan lantai acuan "Eurex Top"</p>
<p>SUMBER: KLCC Projeks</p>	
	
<p>SUMBER: KLCC Projeks</p>	

GAMBAFOTO	PENERANGAN
 <p data-bbox="347 857 673 891">SUMBER: KLCC Projeks</p>  <p data-bbox="373 1332 699 1366">SUMBER: KLCC Projeks</p>	<p data-bbox="890 510 1406 790">5) Acuan konkrit yang telah siap dipasang kemudiannya akan dipindahkan menggunakan "Do-Kart" ke kawasan yang dikehendaki. Kotak acuan akan disusun mengikut zon dari A ke D.</p>
 <p data-bbox="339 1881 665 1915">SUMBER: KLCC Projeks</p>	<p data-bbox="890 1478 1406 1664">6) Penahan lantai kemudiannya akan disesuaikan mengikut ketinggian lantai yang dikehendaki dan akan diketatkan bagi mengelakan dari beranjak.</p>

GAMBAFOTO	PENERANGAN
 <p data-bbox="360 817 683 853">SUMBER: KLCC Projek</p>	<p data-bbox="895 510 1406 786">7) Setelah acuan siap dipasang besi tertulang akan diletakan diatas pelantar acuan dan dilapit dengan “ Concrete Bed” bagi membolehkan konkrit menyelaputi keseluruhan besi tertulang.</p>
 <p data-bbox="368 1317 691 1352">SUMBER: KLCC Projek</p>	<p data-bbox="895 956 1406 1330">8) Kemudian konkrit segar ditunag pada acuan mengikut zon bagi menjaga kualiti konkrit tersebut. Konkrit mengambil masa 2 ½ hari untuk mengeras. Sebelum acuan ditanggalkan, ujian kubus akan dilakukan bagi memastikan lantai dapat menampung beban hidup dan mati.</p>
 <p data-bbox="360 1794 683 1830">SUMBER: KLCC Projek</p>	<p data-bbox="895 1422 1406 1599">9) Acuan akan ditanggalkan dengan melongakan pemegang pada penahan lantai dan dialihkan menggunakan “Do-Kart.”</p>

GAMBAFOTO	PENERANGAN
 <p data-bbox="363 1106 687 1137">SUMBER: KLCC Projeks</p>	<p data-bbox="903 465 1414 842">10) Acuan seterusnya akan dibawa ke aras seterusnya menggunakan Table Lift System (TLS). Acuan kemudiannya akan dibawa keluar menggunakan Do kart dan disusun semula bagi kerja konkrit yang seterusnya. Teknik yang sama digunakan bagi aras yang berikutnya.</p>
 <p data-bbox="379 1854 703 1886">SUMBER: KLCC Projeks</p>	

## **BAB 5.0**

### **MASALAH KAJIAN DAN CARA MENGATASI**

#### **5.1 PENGENALAN**

Dalam proses peminanan, tidak kira bahan dan kaedah yang digunakan masalah pasti akan timbul. Hal ini berlaku kerana apa yang dirancang tidak selalunya berjalan lancar dan tersusun ini disebabkan keadaan sekeliling seperti aktiviti di sekitarnya. Namun demikian, langkah-langkah untuk mengatasi masalah yang timbul perlu dirancang dan berkesan.

Hasil daripada pemerhatian dan temuramah yang dijalankan, tidak banyak masalah yang dapat dilihat semasa kerja-kerja pemasangan kotak acuan Doka. Masalah- masalah yang dihadapi tidak banyak dipengaruhi oleh faktor acuan sendiri tetapi masalah timbul kerana faktor sekeliling kawasan tapak semasa proses pemasangan acuan.

## **5.2 MASALAH KAJIAN.**

Diantara masalah yang dihadapi bagi kerja-kerja memasang acuan Doka ialah kekurangan perkerja terlatih bagi mengendalikan pemasangan acuan. Selain itu faktor keselamatan juga adalah antara masalah yang ada selepas pemasangan acuan doka ditapak binaan.

### **5.2.1 KEKURANGAN PERKERJA MAHIR.**

Kotak acuan Doka adalah satu teknologi baru dalam sistem acuan konkrit di Malaysia, oleh disebabkan itu kotak acuan doka ini tidak mempunyai ramai perkerja yang terlatih untuk mengendalikan pemasangan acuan Doka ini. Selain itu tenaga mahir bagi memberi latihan pemasangan acuan ini juga kurang di Malaysia. Kotak acuan Doka ini perlu di kendalikan oleh perkerja yang mahir bagi memastikan kualiti acuan terjamin.

### **5.2.2 KESELAMATAN.**

Keselamatan adalah perkara utama di tapak binaan, kemalangan di tapak tidak dapat dielakan namun ianya dapat di kawal dan dikurangkan. Masalah yang dihadapi ialah pemasangan acuan Doka pada aras seterusnya akan menyebabkan sebahagian kawasan yang masih tidak dipasang acuan akan terbuka dan boleh mengakibatkan kemalangan pada perkerja dan objek dari atas jatuh ke aras bawah.



### **5.3 CARA MENGATASI.**

Setiap masalah yang dihadapi di tapak pembinaan mempunyai cara untuk diatasi bagi memastikan masalah-masalah tersebut tidak berlaku lagi dan dapat mengurangkan masalah tersebut dari berlaku. Diantara cara-cara mengatasi masalah acuan Doka ialah :

#### **5.3.1 PENAMBAHAN PERKERJA MAHIR.**

Oleh kerana kekurangan perkerja mahir dan tenaga pengajar bagi mengendali acuan Doka, Malaysia perlu memperkembangkan kursus pengajar untuk acuan Doka ini bagi memastikan tenaga pengajar yang mencukupi. Selain itu perkerja binaan perlu diberi pendedahan dan penerangan tentang cara pengendalian acuan Doka.

#### **5.3.2 KESELAMATAN.**

Masalah keselamatan ini dapat diatasi dengan pemantauan dan pemasangan jaring keselamatan padang kawasan kotak acuan yang tidak dipasang lagi bagi mengelakan objek dari atas pelantar acuan jatuh ke kawasan terbuka. Selain pemasangan jaring, sistem pelantar acuan juga boleh di letakan papan pelapit untuk keselamatan perkerja.

## **BAB 6.0**

### **KESIMPULAN**

Secara keseluruhannya, pemasangan kotak acuan jenis Doka memerlukan kepakaran dalam bidang tersebut kerana pemasangannya memerlukan pengawasan yang rapi dan teratur kerana sekiranya ia dipasang tanpa mengikut spesifikasi yang telah ditetapkan, ia mungkin akan mendatangkan kesan buruk ketika penuangan konkrit dan selepas konkrit mengeras. Selain itu, pemantauan juga perlu dilakukan dari masa ke semasa bagi memastikan keadaan acuan teratur dan kukuh.

Selain itu, pemasangan acuan Doka tidak memerlukan masa yang lama untuk disiapkan jika dibandingkan dengan pemasangan acuan jenis lain seperti acuan kayu, *besi* dan plastik. Dijangkakan pemasangan kotak acuan Doka ini hanya memerlukan 1 hari untuk disiapkan bagi satu kawasan lantai. Keadaan ini menyebabkan pembinaan projek berjalan mengikut jadual dan lancar.

Walaupun pemasangan acuan jenis ini memerlukan kos yang tinggi kerana kualiti dan tenaga pekerja. Namun, pemasangan kotak acuan jenis ini mendapat tempat dalam pembinaan kerana kualiti dan ketahanannya.

## **SENARAI RUJUKAN**

1. Brayer, Fridly and Coben (1999), **Formwork, Ed.1**, London.
2. J.B Peter (1990), **Timber Formwork, Ed.1**, London.
3. C.J Wilshere (1989), **Formwork, Ed.1**, London, Thomas Telford Ltd.
4. Philippe Jacquet (2009), **Formwork and False Work, Ed. ke 2**, Switzeland.
5. Robert L. Peurifoy (1996), **Formwork For Concrete Structures, Ed.ke 3**, New York, McGraw Hill.
6. M.K.Hurd (2005), **Formwork For Concrete, Ed ke 7**, U.S.A.
7. **Formwork**, 15 Julai 2010, <http://en.wikipedia.org/wiki/Formwork>
8. **Doka System Components**, 15 Julai 2010, [http://www.doka.com/doka/en\\_global/products/index.php](http://www.doka.com/doka/en_global/products/index.php).
9. Klcc Property Holdings Berhad, Property Portfolio, 7 Jun, <http://www.klcc.com.my/page/property-portfolio.aspx>