



اُنِيْوَرْسِيْٓتِيْ تِكْنُوْلُوْجِيْ مَارَا
UNIVERSITI
TEKNOLOGI
MARA

JABATAN BANGUNAN

FAKULTI SENIBINA, PERANCANGAN DAN UKUR

UNIVERSITI TEKNOLOGI MARA

PERAK

MEI 2010

Adalah disyorkan bahawa Laporan Latihan Amali ini yang disediakan

Oleh

NURULAFIFA BINTI MOHD YUSOP

2007105473

Bertajuk

**PENGGUNAAN 'SPUN PILE' DI JAMBATAN SUNGAI KEMPAS, JOHOR
BHARU**

diterima sebagai memenuhi sebahagian dari syarat untuk memperolehi
Diploma Bangunan.

Penyelia Laporan

En. Mohd Haiqal Bin Ramli

Koordinator Latihan Amali

En. Mohd Haiqal Bin Ramli

Koordinator Program

En. Azamuddin Bin Husin

(Tandatangan)

(Nama)

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

MEI 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 1 Disember 2009 hingga 31 Mei 2010 di Syarikat Pembinaan Hamid Abd. Rahman Sdn. Bhd. Ianya juga sebagai salah satu syarat lulus kursus BLD 299 dan diterima sebagai memenuhi sebahagian dari syarat untuk memperolehi Diploma Bangunan.

Nama : NURULAFIFA BINTI MOHD YUSOP
No KP UiTM : 2007105473
Tarikh : 31 MEI 2010

PENGHARGAAN

Syukur kepada Allah S.W.T yang memberi limpah kurniaNya keatas orang-orang yang yang kasihi dan dirahmati olehNya. Maka atas kehendak yang diberikan olehnya dapat jua hamba Mu ini menyiapkan tugas untuk membuat laporan pratikal ini mengikut masa yang telah ditetapkan. Tanpa kekuatan yang dikurniakan oleh Mu ya Allah sukar untuk hamba Mu ini menghadapi dugaan bagi menamatkan pengajian di sini.

Jutaan terima kasih kepada En. Mohd Haiqal b. Ramli atas tunjuk ajar yang diberikan selama menjadi penyelia dan juga merangkap koordinator latihan praktikal bagi semester ini. Jasa beliau sememangnya tidak dapat dibalas dengan wang ringgit. Kepada pensyarah-pensyarah jabatan bangunan, hanya kata terima kasih yang tidak terhingga mampu saya berikan.

Dedikasi khas untuk mak, ayah serta keluarga tercinta kerana tanpa mereka siapalah saya di sini. Jasa dan pengorbanan daripada mereka tidak dapat dibalas dengan kata-kata. Hanya kejayaan sahaja dapat membalas jasa-jasa semua. Sesungguhnya hanya Allah dapat membalas pengorbanan kalian.

Kepada penyelia saya di pejabat, En. Zulkefli, Cik Yuzana, En. Asrul, dan Mr. Ong yang telah banyak memberi tunjuk ajar serta peluang dalam mempelajari perkara baru yang tidak pernah terlintas dalam fikiran saya akan saya gunakan dengan sebaik yang mungkin.

Kepada sahabat handai serta rakan-rakan seperjuangan juga tidak akan dilupakan atas pertolongan secara langsung dan tidak langsung dalam menyiapkan laporan ini. Segala sokongan moral, teguran serta bantuan yang diberikan tidak akan saya lupakan sampai bila-bila. Segala jasa bakti kalian akan dapat dibalas dengan kebaikan dari Allah S.W.T kelak.

ABSTRAK

Secara ringkasnya penggunaan cerucuk adalah sangat penting bagi kerja bawah tanah untuk memastikan sesuatu kerja pembinaan tersebut kukuh serta tahan dalam jangka masa yang panjang. Dalam kajian kes ini, 'Spun Pile' adalah cerucuk yang ditekankan kerana didapati penggunaan 'Spun Pile' adalah paling kerap digunakan dalam kerja-kerja pembinaan. 'Spun Pile' juga merupakan cerucuk yang mempunyai kualiti yang lebih baik berbanding dengan cerucuk-cerucuk lain serta kosnya lebih berpatutan. Dalam kajian ini juga diterangkan mengenai langkah-langkah perlaksanaan 'Spun Pile' iaitu daripada kerja semasa mengangkat, penyediaan dan pemasangan 'Spun Pile' di tapak bina. Selain itu, ujian terhadap tanah perlu dilakukan supaya tapak untuk menanam cerucuk adalah sesuai dengan jenis cerucuk yang akan ditanam. Ini penting untuk mengelakkan sebarang ketidakesuaian antara jenis cerucuk dengan jenis tanah. Bagi kerja pembenaman 'Spun Pile', mesin Jek Hidraulik digunakan kerana mesin ini merupakan sebuah mesin yang senyap dan sangat menjimatkan masa serta mempunyai keberkesanan teknologi yang tinggi. Kesimpulannya, diharapkan laporan ini dapat menjelaskan dengan lebih terperinci kepada pembaca mengenai penggunaan 'Spun Pile' di tapak bina.

ISI KANDUNGAN

PERKARA

MUKA SURAT

Penghargaan	i
Abstrak	ii
Isi Kandungan	iii -viii
Senarai Rajah	ix
Senarai Jadual	x
Senarai Lampiran	xi
Senarai Singkatan Kata	xii

KANDUNGAN

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

BAB	2.0	LATAR BELAKANG SYARIKAT	
	2.1	Pengenalan	7
	2.2	Sejarah Penubuhan Syarikat	8
	2.3	Latar Belakang Syarikat	9
	2.3.1	Butir-Butir Syarikat	9 - 10
	2.3.2	Senarai Ahli Lembaga Pengarah	11
	2.3.3	Senarai Ahli Pengurusan Dan Teknikal	12
		2.3.3.1 Maklumat Pekerja	12-14
		2.3.3.2 Carta Organisasi Syarikat	15
	2.3.4	Senarai Kerja-Kerja Yang Telah Disiapkan	16-20
	2.3.5	Senarai Kerja-Kerja Yang Sedang Dijalankan	21-24
BAB	3.0	KAJIAN TEORITIKAL (CERUCUK)	
	3.1	Pengenalan	28-29
	3.2	Penyiasatan Tapak	30-32
	3.3	Definasi Cerucuk	33
	3.4	Jenis-Jenis Cerucuk	34
		3.4.1 Cerucuk Bakau (Bakau Pile)	34
		3.4.2 Cerucuk Kayu Berubat	35
		3.4.3 Cerucuk Konkrit Tertulang (Rc Pile)	35-36

3.4.4	Cerucuk Spun (Spun Pile)	36-37
3.5	Kaedah Pemasangan	38
3.5.1	Cerucuk Anjakan Besar	38
3.5.1.1	Cerucuk Terpacu Dan Tuang Disitu	38-39
3.5.1.2	Cerucuk Pra-Tuang/Pra Tegasan	39-40
3.5.2	Cerucuk Anjakan Kecil	40
3.5.2.1	Cerucuk Skrew Dan Cerucuk Keluli	41
3.5.3	Cerucuk Tiada Anjakan	41
3.5.3.1	Cerucuk Terjara Tuang Di-Situ	42
3.5.3.2	Cerucuk Komposit	43
3.5.3.2	Cerucuk Mikro	43
3.6	Keupayaan Galas	44
3.6.1	Cerucuk Hujung Galas	44-45
3.6.2	Cerucuk Geseran Kulit	45
3.7	Cerucuk Terjara	46-47
3.8	Kaedah Hentakan	48
3.8.1	Tukul Jatuh	48
3.8.2	Tukul Tindakan Tunggul	48-49
3.8.3	Tukul Dua Tindakan	49-50
3.9	Pemindahan Beban	50

	3.10	Ujian Beban Cerucuk	51-52
	3.11	Pemilihan Ujian Cerucuk	53
	3.12	Faktor-Faktor Penggunaan Asas Cerucuk	54
	3.13	Kriteria Rekabentuk Dan Pemilihan Asas Cerucuk	55
	3.13.1	Keadaan Tanah Bawah	56
	3.13.2	Ketahanan Cerucuk	56
BAB	4.0	'SPUN PILE'	
	4.1	Pengenalan	57
	4.2	Aktiviti Pembinaan	58
	4.2.1	Peringkat Awalan	59
	4.2.2	Peringkat Pengumpulan Data	59
	4.2.3	Peringkat Analisis	60
	4.2.4	Peringkat Penemuan Dan Cadangan	60-61
	4.3	Penyediaan Tapak	62
	4.4	Analisis Profil Tanah	63
	4.4.1	Penyiasatan Tapak	63-64
	4.4.2	Ujian Piawaian Penebusan	65
	4.4.3	Sampel Tanah	65
	4.4.4	Pengambilan Air Bawah Tanah	66

4.5	Ujian Makmal	66
4.5.1	Kandungan Kelembapan	66
4.5.2	Had Atterberg	67
4.5.3	Saiz Zarah Tanah	67
4.5.4	Ujian Kimia	67
4.6	Cerucuk Spun (Spun Pile)	68
4.7	Kaedah Perlaksanaan 'Spun Pile'	69
4.7.1	Semasa Mengangkat 'Spun Pile'	69
4.7.2	Semasa Menyediakan Platform Dan Setting Out	70
4.7.3	Semasa Pemasangan 'Spun Pile'	71-72
4.8	Prosedur Kerja Bagi 'Spun Pile'	73
4.8.1	Penyediaan Kepala 'Spun Pile'	73
4.8.2	Penanaman Dan Ujian 'Spun Pile'	74-75
4.8.3	Ujian 'Maintained Load Test'	75-76
4.8.3.1	Prosedur Ujian Beban	77
4.8.3.2	Contoh Pengiraan MLT	78
4.8.4	Pemotongan 'Spun Pile'	79
4.8.5	Kerja Konkrit	80
4.8.6	Pembersihan Lubang 'Spun Pile'	81

	4.8.7	Pemasangan 'Pile Plug'	82-83
	4.8.8	Kerja-Kerja Pembinaan 'Pile Cap'	83
BAB	5.0	MASALAH KAJIAN DAN CARA MENGATASI	
	5.1	Pengenalan	84
	5.2	Masalah Kajian	85
	5.2.1	Masalah Semasa Penghantaran	86-87
	5.2.2	Masalah Melibatkan Pihak Perunding	88
	5.2.3	Masalah Struktur Tanah	89
	5.2.4	Masalah Rekahan Pada 'Spun Pile'	90-91
	5.3	Cadangan Mengatasi Masalah	92
	5.3.1	Masalah Semasa Penghantaran	92
	5.3.2	Masalah Melibatkan Pihak Perunding	93
	5.3.3	Masalah Struktur Tanah	94
	5.3.4	Masalah Rekahan Pada 'Spun Pile'	95
	5.4	Cadangan	96
BAB 6	6.0	KESIMPULAN	97-98
SENARAI RUJUKAN			99-100
LAMPIRAN			

SENARAI RAJAH

Rajah 2.1	Carta Organisasi Syarikat	15
Rajah 2.2	Sijil Pendaftaran Pusat Khidmat Kontraktor	25
Rajah 2.3	Sijil Pendaftaran Kementerian Kewangan	26
Rajah 2.4	Sijil Pendaftaran CIDB	27
Rajah 4.1	Carta Aliran Kajian	61

SENARAI JADUAL

Jadual 2.1	Butir-butir syarikat	10
Jadual 2.2	Senarai Ahli Lembaga Pengarah	11
Jadual 2.3	Senarai Ahli Pengurusan Dan Teknikal	12-14
Jadual 2.4	Senarai Kerja-Kerja Yang Telah Disiapkan	16-24
Jadual 3.1	Pengelasan Tanah Bersalir	32
Jadual 3.2	Pengelasan Tanah Tak Bersalir	32
Jadual 4.1	Tapak Lubang Yang Digerudi	64
Jadual 4.2	Menunjukkan Ujian Ke Atas Beban Bagi 500 Tan Jack	77

SENARAI LAMPIRAN

Lampiran Keputusan Ujian Makmal Tanah

Lampiran Ujian Maintained Load Test

SENARAI SINGKATAN KATA

CIDB Contruction Industry Development Board

MLT Maintained Load Test

SPT Standard Penetration Test

BS British Standard

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 PENGENALAN

Asas cerucuk adalah satu elemen struktur yang panjang berbentuk sebuah tiang yang dipasak ke dalam tanah untuk mengagihkan dan menyebarkan beban ke aras yang sesuai di dalam tanah melalui struktur tiang yang dinamakan cerucuk.

Cerucuk boleh dikategorikan kepada beberapa cara iaitu berdasarkan kepada cara cerucuk memindahkan beban yang bertindak keatasnya terhadap struktur tanah di persekitaran cerucuk itu dibenamkan. Terdapat tiga cara pemindahan beban cerucuk iaitu:

i. Cerucuk gelas hujung

Cerucuk gelas beban ini dibina pada lapisan tanah yang keras atau lapisan batuan yang berupaya menanggung beban bangunan yang diagihkan dan disebarkan oleh cerucuk. Saiz cerucuk lazimnya lebih besar dan besar.

ii. Cerucuk geseran

Cerucuk geseran terdiri daripada cerucuk yang mempunyai permukaan kulit luar yang kasar. Ia menanggung beban melalui daya geseran diantara tanah dan kulitnya yang kasar dan jarak antara satu sama lain haruslah rapat.

iii. Cerucuk gabungan

Cerucuk gabungan adalah kombinasi dua cerucuk yaitu geseran dan cerucuk galas hujung.

Asas cerucuk ini sangat sesuai untuk tanah yang tidak stabil dan mempunyai keupayaan galas yang rendah. Jenis- jenis cerucuk yang akan digunakan juga bergantung kepada kesesuaian tanah, keadaan muka bumi dan struktur bangunan tersebut. Antara jenis- jenis cerucuk adalah Cerucuk Konkrit Tertulang (RC Pile) dan Cerucuk Spun (Spun Pile).

1.2 PEMILIHAN TAJUK KAJIAN

Penulis memilih tajuk kajian kes iaitu Penggunaan Spun Pile di Jambatan Sungai Kempas, Johor Bharu kerana semasa penulis menjalani latihan praktikal di PEMBINAAN HAMID ABD. RAHMAN SDN. BHD, mereka sedang menjalankan satu projek pembinaan iaitu Membina Lebuhraya Pesisir Pantai dari Johor Bharu ke Nusajaya, Johor Darul Takzim.

Penulis berminat untuk mengkaji secara lebih terperinci mengenai 'Spun Pile' disebabkan lebuhraya tersebut dibina di atas kawasan perairan iaitu sungai yang mempunyai struktur tanah yang jeleket. Akan tetapi, penulis lebih menekankan kepada penggunaan 'Spun Pile' di atas tanah yang kurang jeleket. Maka penggunaan 'Spun Pile' adalah paling sesuai digunakan bagi mengurangkan kos semasa menjalankan projek tersebut.

Penggunaan 'Spun Pile' yang digunakan ini perlu bergantung kepada lokasi dan juga beban yang akan dipindahkan ke atasnya. Beban galas struktur yang lebih tinggi diantara 400 kN hingga 4000 kN sahaja. Kelemahan 'Spun Pile' adalah, ia tidak boleh digunakan pada tanah berkerikir kerana ia akan menyebabkan kegagalan kepada kekuatan cerucuk itu sendiri.

1.3 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian mengenai Penggunaan Spun Pile di Jambatan Sungai Kempas, Johor Bharu ini adalah seperti berikut:

- Mengenalpasti lokasi dan keadaan struktur tanah yang sesuai semasa penanaman 'Spun Pile'
- Mengetahui prosedur penanaman 'Spun Pile'.
- Mengenalpasti jenis ujian yang digunakan semasa penanaman 'Spun Pile'.

1.4 SKOP KAJIAN

Dalam melaksanakan kajian ini, terdapat beberapa elemen penting yang telah diambil kira bagi memastikan kajian yang dijalankan dapat berjalan dengan lancar dan mencapai objektif yang telah digariskan.

Skop kajian ini tertumpu kepada beberapa butiran yang terdiri daripada:-

- Lebih menumpukan kepada lokasi projek pembinaan jambatan Sungai Kempas.
- Menekankan ujian-ujian yang perlu dilakukan semasa penanaman 'Spun Pile'.
- Kawasan tanah kurang berjeleket.

1.5 KAEDAH KAJIAN

Kepentingan kajian ini adalah untuk memperkukuhkan pemahaman penulis dalam membuat kajian. Antara kaedah tersebut ialah:-

1) Temuramah

Temuramah yang dimaksudkan ini adalah dengan bertanya kepada pihak- pihak yang dipertanggungjawabkan untuk menguruskan projek bagi mendapatkan maklumat yang lebih terperinci tentang kajian yang sedang dijalankan.

2) Pemerhatian

Berdasarkan lawatan tapak yang dilakukan oleh penulis untuk mengkaji penggunaan 'Spun Pile'. Melalui pemerhatian ini, penulis dapat melihat sendiri bagaimana penggunaan 'Spun Pile' dijalankan di tapak bina.

3) Rujukan

Rujukan ini adalah berpandukan sumber-sumber maklumat di pejabat, laman web di internet serta bahan-bahan bacaan yang boleh dijadikan sebagai sumber rujukan dalam menjalankan kajian yang dilakukan oleh penulis.

BAB 2

LATAR BELAKANG SYARIKAT

2.1 PENGENALAN

Syarikat Pembinaan Hamid Abd Rahman Sdn. Bhd ditubuhkan pada 24/06/1987 di Dungun, Terengganu oleh Tuan Hamid Bin Abd Rahman. Syarikat ini dipengerusikan oleh Datuk Ahmad Bin Tokimin manakala Suhaizi Bin Hamid, Husaini Bin Senusi dan Julie Sariyati Bte Abu Zarim bertindak sebagai pengarah bagi syarikat berkenanan.

Pada awal penubuhan syarikat Pembinaan Hamid Abd Rahman Sdn. Bhd, ia telah mendapat lesen perniagaan kelas A iaitu bumiputera. Kebanyakan projek-projek yang dijalankan oleh syarikat ini adalah membina jalanraya. Projek pertama yang telah Berjaya disiapkan oleh syarikat ini adalah membina Jalan Pertanian dan Pembentungan di Felda Sahabat 15 pkt. 1AB dan 11 ABC, Lahad Datu, Sabah pada tahun 1988.

2.2 SEJARAH PENUBUHAN SYARIKAT

Syarikat Pembinaan Hamid Abd Rahman Sdn. Bhd telah ditubuhkan oleh pemilik nama syarikat tersebut iaitu Tuan Hamid Abd Rahman itu sendiri yang bertindak sebagai pengerusi. Syarikat ini telah didaftarkan pada 24/ 06/1987 dan jenis perniagaan yang digunakan adalah Syarikat Sendirian Berhad. Pada awal penubuhan syarikat ini, ia telah berjaya memegang lesen perniagaan kelas A iaitu yang berstatus Bumiputera.

Modal permulaan yang digunakan semasa awal penubuhan syarikat ini adalah RM 5,000,000.00 bagi modal dibenarkan manakala modal berbayar adalah RM RM 2,820,000.00. Syarikat ini mempunyai empat orang pengarah urusan yang bertindak sebagai pemegang- pemegang saham di dalam syarikat ini juga.

Antara projek- projek yang telah dijalankan adalah membina jalanraya, pembinaan benteng penahan hakisan, membina blok bilik darjah tambahan, membina kerja-kerja infrastruktur untuk Universiti Malaysia Sabah dan lain- lain lagi. Projek- projek yang disiapkan oleh syarikat ini merangkumi semua tempat di Malaysia antaranya di Sabah, Terengganu, Pahang, Pulau Pinang dan lain- lain lagi. Kesemua projek- projek yang dianugerahkan telah berjaya disiapkan dalam tempoh masa yang telah dijadualkan.

2.3 LATAR BELAKANG SYARIKAT

2.3.1 Butir- Butir Syarikat

PEMBINAAN HAMID ABD. RAHMAN SDN. BHD.

Nama syarikat : Pembinaan Hamid Abd. Rahman Sdn. Bhd.

Tarikh Pendaftaran : 24 JUN 1987

Jenis Perniagaan : Syarikat Sendirian Berhad

Alamat Pendaftaran : 100B, Jalan Bijangga,
23000 Dungun,
Terengganu.

Alamat Perniagaan : E11-1-1, Jalan 3/50,
Diamond Square, Off Jalan Gombak,
53000 Kuala Lumpur.

Lembaga Pengarah : Datuk Ahmad Bin Tokimin
Suhaizi Bin Hamid
Husaini Bin Senusi
Julie Sariyati Bte Abu Zarim

Kapital : Modal dibenarkan - RM 5,000,000.00
Modal Berbayar - RM 2,820,000.00

Kelas & No. pendaftaran PKK: A (BUMIPUTERA)

Kepala & Sub Kepala	: I	1,2,3a,5,7a,7b,7c,7d,9***
	II	1,2a,2b,7a,7b,8a,8b***
	III	3***
	IV	1,2a,2b,2d,2e,3a,3b,3c,3d,4a,5,6a,8***
	VI	2***

Jadual 2.1: Butir-butir Syarikat

Sumber: Syarikat Pembinaan Hamid Abd Rahman Sdn. Bhd

2.3.2 Senarai Ahli Lembaga Pengarah

NAMA	JAWATAN	NO. SAHAM (RM)	% SAHAM
Datuk Ahmad BinTokimin	Pengarah	-	-
Suhaizi B. Hamid	Pengarah	818,000.00	29%
Husaini B. Senusi	Pengarah Urusan	-	-
Julie Sariyati Abu Zarim	Pengarah	987,000.00	35%
Hambali B. Idris	Pemegang Saham	1015, 000.00	36%

Jadual 2.2: Senarai ahli lembaga pengarah

Sumber: Syarikat Pembinaan Hamid Abd Rahman Sdn. Bhd

2.3.3 Senarai Ahli Pengurusan Dan Teknikal

2.3.3.1 Maklumat Pekerja

NAMA	JAWATAN	KELULUSAN	PENGALAMAN	TEMPOH PERKHIDMATAN
TEKNIKAL				
Mohd. Suhaimi Mohd Salleh	Project Architect	Bachelor of Arts in Architecture 1993 University of Sheffield U.K	14	12
Azizan Bin Abd. Majid	Project Manager	B. Eng. (Civil) Hons. UTM	23	2
Afzanizan B. Abdullah	Mechanical Engineer	Bachelor in Mechanical Eng., UKM	8	9
Norkhuzairi Bin Mohamad Nor	Electrical Engineer	Bachelor in Electrical Engineering UTHM, Batu Pahat	1	1
Yuzana Shakila Bt. Mohd Yusop	Sr. Quantity Surveyor	Dip. In Building, ITM	10	11
Ariffin Bin Janudin	Quantity Surveyor	Diploma QS, UTM	13	3
Azmi Bin Saidinal Amin	Quantity Surveyor	Diploma in Quantity Surveying, ITM	20	1
Muhamad Bahar Bin Abu Bakar	Quantity Surveyor	Dip. In Building, UiTM	5	1
Abd. Latif Bin Ali	Land Surveyor	Dip. In Land Surveying, ITM	27	1
Mohd Yazid Bin Yacob	Asst. Site Manager	Cert. in Building, PUO, Perak	-	12
Zairulaffindi Bin Ali	Clerk-of-Work	Dip. In Civil Eng. , UTHM	5	2
Mohd Azlan Bin Mohd Sharif	Electrical Engineer / Safety & Health	Master in Industrial safety Mgmt, UKM Bac. Eng.	3	1

	Officer	(Hons) Mech,		
NAMA	JAWATAN	KELULUSAN	PENGALAMAN	TEMPOH PERKHIDMATAN
Mohd Affandi Bin Zaini	Site Supervisor	Cert. in Civil Engineering, Politeknik Kota Melaka	-	1
Shahrol Nizam Bin Shahidan	Site Supervisor	SPM	-	8 bulan
Mohd Shah B. Hashim	Sr. Supervisor	Dip. In Civil. Polisas, Kedah	6	8
Ahmad Nor Faiz Bin Muhamad Esa	Jr. Site Supervisor	SPM	2	2
Herman Reza Bin Setiabudi	Site Clerk	Cert. in Information Tech.	2	4
Wong Kuan Yek	Planning Engineer	Bach. Degree in Civil Engineering, Univ. of Salford, England	13	-
Irmayanty Bte Ibrahim	QA/QC Engineer	Bach. Of Civil Engineering (Hons) UiTM Shah Alam	9	-

PENTADBIRAN & AKAUNTAN

Wong Kim Leng	Asst. Account Manager	LCCI (Higher) Rima College	16	18
Chong Mei Ling	Account Executive	LCCI (Higher Diploma), Systematic College	-	8 bulan
Anita Nor Bt. Abd. Aziz	Clerk	SPM	17	16
Salina Bt. Hamid	Clerk	SPM	19	22
Nurazliena Bte Ibrahim	Receptionist cum Admin Assistant	SPM	5	6

Sariyati Bte Mohamad Isa	Site Clerk	SPM	4	6
--------------------------	------------	-----	---	---

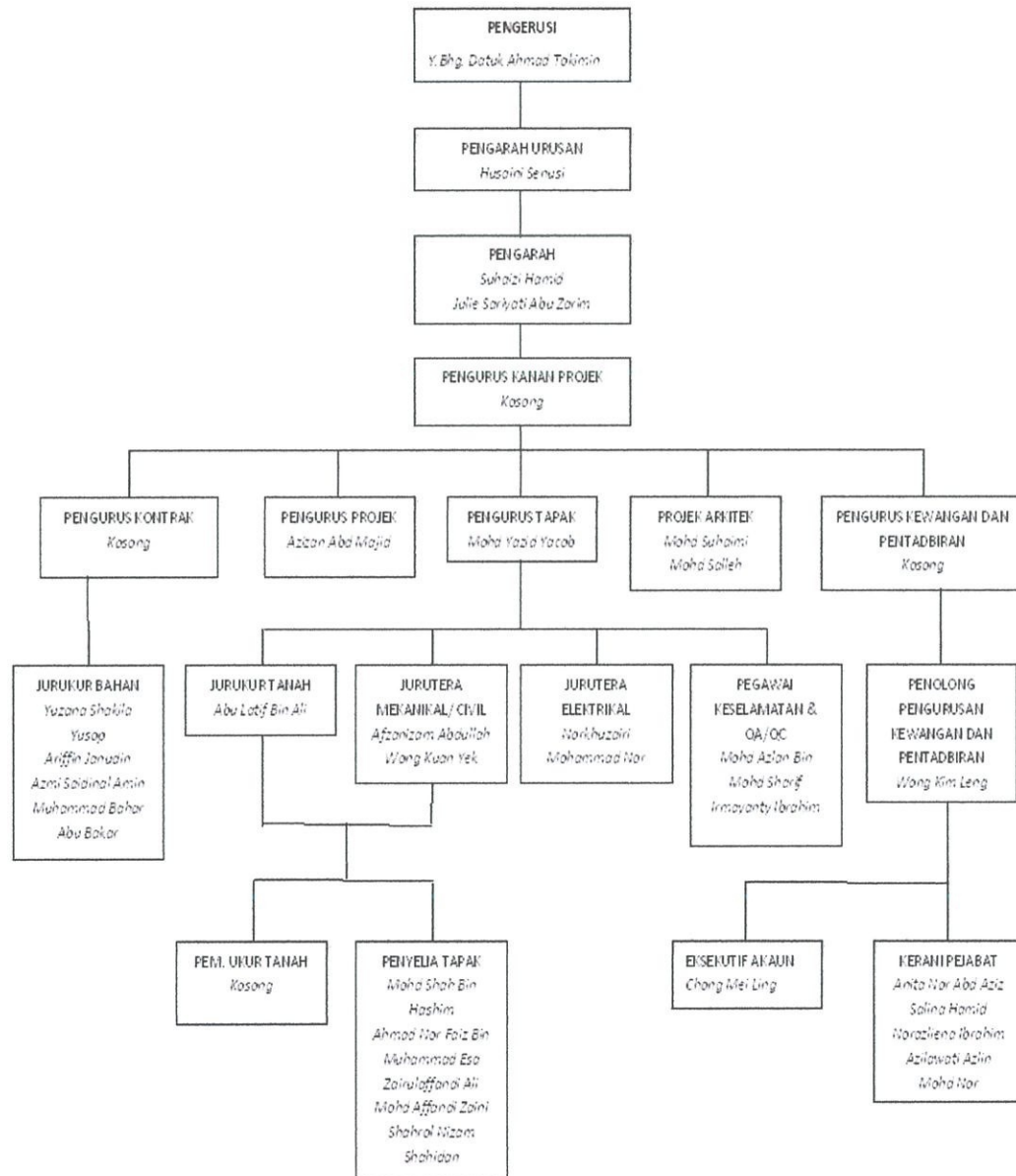
NAMA	JAWATAN	KELULUSAN	PENGALAMAN	TEMPOH PERKHIDMATAN
Siti Maria Binti Anuar	Site Clerk	Diploma in Business Studies	-	10 bulan
Azilawati Azlin Bte Mohd Nor	Clerk	Bach. Of Language and Linguistics, Universiti Malaya	-	5 bulan
Mohd Aris Bin Udin	Driver	-	-	4
Zan Bin Din	Driver	-	-	3
Saiful Aidil Bin Azid	Driver	-	-	8 bulan

Jadual 2.3: Senarai ahli pengurusan dan teknikal

Sumber: Syarikat Pembinaan Hamid Abd Rahman Sdn. Bhd

2.3.3.2

Carta Organisasi Syarikat



Rajah 2.1: Carta organisasi syarikat

Sumber: Carta organisasi, Syarikat Pembinaan Hamid Abd Rahman Sdn. Bhd

2.3.4 Senarai Kerja-Kerja Yang Telah Disiapkan

NAMA PROJEK	HARGA KONTRAK (RM)	TAHUN MULA	TAHUN SIAP	CATATAN
Membina Jalan Pertanian dan Pembetong di Felda Sahabat 15 Pkt. 1AB dan 11 ABC, Lahad Datu Sabah	2,676,750.00	8/12/1988	6/30/1989	12/14/1989
Membina Jalan Pertanian dan Pembetong di Felda Sahabat 10 Pkt. 1AB dan 11 AB, Lahad Datu Sabah	2,906,268.00	7/11/1988	5/15/1989	4/4/1990
Membina Jalan Pertanian dan Pembetong di Felda Sahabat 4 Pkt. 1&2 dan Sahabat 5 Pkt. 1ABCDE, Lahad Datu Sabah	1,251,420.00	5/3/1990	12/13/1990	9/12/1991
Membina Jalan Pertanian dan Pembetong di Felda Sahabat 11 Pkt. 1&11 Lahad Datu Sabah	1,307,400.00	5/3/1990	11/15/1990	4/10/1991
Membina Jalan Pertanian dan Pembetong di Felda Sahabat 15 Pkt. I, II & III Lahad Datu Sabah	1,369,400.00	7/9/1990	3/18/1991	9/12/1991

NAMA PROJEK	HARGA KONTRAK (RM)	TAHUN MULA	TAHUN SIAP	CATATAN
Membina Jalan Pertanian dan Pemetong di Felda Sahabat 22 Pkt 1 & 11 Lahad Datu Sabah	1,270,380.00	7/9/1990	3/25/1991	3/31/1992
Membina Jalan Pertanian dan Pemetong di Felda Sahabat 18 Pkt I, II & III Lahad Datu Sabah	1,093,500.00	7/9/1990	3/4/1991	4/1/1992
Membina Jalan Pertanian dan Pemetong di Felda Sahabat 14 Pkt. I, II, III & IV Lahad Datu Sabah	1,687,000.00	7/9/1990	4/15/1991	8/10/1991
Pekerjaan Tebang bakar dll. Bagi Pembangunan Pertanian Sawit Seluas ± 1,512 0 Hektar Di Pertanian Sawit Seluas ± 1,512 0 Hektar Di Pkt. 1 Felda Sahabat 48	3,564,200.37	12/15/1991	12/31/1992	12/31/1992
Cadangan Bangunan Tambahan Kepada Cherating Holiday Villa di atas Lot 1301, Mukim Sungai Karang, Daerah Kuantan Pahang Darul Makmur	4,985,296.75	12/23/1991	7/7/1992	10/7/1992
Tender for the Proposed Additional and Extension Works to The Existing Sekolah Rantau Petronas, Kerteh, Terengganu Darul Iman - Package 1.0	2,930,245.71	4/30/1991	4/30/1993	4/30/1993

NAMA PROJEK	HARGA KONTRAK (RM)	TAHUN MULA	TAHUN SIAP	CATATAN
Membina dan Menyiapkan Blok Bilik Darjah Tambahan Untuk Sekolah Rantau Petronas, Kompleks Rantau Petronas,	1,689,605.08	7/1/1988	12/31/1988	12/31/1988
Terengganu				
Kerja-kerja mengetar dan penyelenggaraan jalan-jalan di kampung Felda - Pakej 10 (Ulu Tebrau, Bukit Ramun, Inas Utara, Lok Heng Barat, Lok Heng Selatan dan Lok Heng Timur)	1,016,964.90	9/26/1994	1/15/1995	2/16/1995
Johor Darul Takzim				
Membina dan Menyiapkan Jalan Telok Perikanan Di Tasik Kenyir,	2,196,997.00	2/28/1996	8/13/1996	8/13/1996
Hulu Terengganu, Terengganu				
Kerja membekal, membina dan menyiapkan kerja pembinaan jalan masuk ke kampung J' (Jeragan Bistari) Kompleks Felda Sahabat,	1,635,722.59	17/2/1997	23/11/1997	20/1/1998
Lahad Datu, Sabah				
Merekabentuk, Membina, Menyiapkan, Menguji Dan Pertauliahan Kerja-Kerja Bangunan (Fasa 1) Untuk Universiti Malaysia Sabah	99,207,600.00	8/9/1997	30/1/2000	30/1/2000
Di Kota Kinabalu, Sabah				

NAMA PROJEK	HARGA KONTRAK (RM)	TAHUN MULA	TAHUN SIAP	CATATAN
Merekabentuk, Membina, Menyiapkan, Menguji Dan Pertauliahkan Kerja-Kerja Bangunan (Fasa 1) Untuk Universiti Malaysia Sabah Di Kota Kinabalu, Sabah	303,955,200.00	8/9/1997	30/1/2000	30/1/2000
Cadangan Pembangunan Pejabat Kerajaan (Sub- Pakej 3) Yang Mengandungi Bangunan Kerajaan Blok E8, E9, E12 & E13 dan Kerja-Kerja Luar Di Atas Sebahagian Lot P.T 111, Precinct 1, Parcel E untuk Pusat Pentadbiran Kerajaan Persekutuan Di Putrajaya, Selangor Darul Ehsan. - Construction and Completion of Curtain Walling, Entrance Canopy, Aluminium Frame- Works, Glazing, Handrailing, Louvres, Roller Shutters, Sun-shades, Mirrors, Structural Steelworks, Metal Roofing and Other Associated Works.	20,275,974.33	12/12/2001	28/10/2002	28/10/2002
Cadangan Melaksanakan dan Menyiapkan Kerja Tanah Untuk Dow Corning dan Kerja-kerja Berkaitan Di Kawasan Perindustrian Tanjung Langsung, Johor Bahru Johor. - Kerja Tanah dan Membaikpulih Tanah	2,386,676.30	9-Apr-02	6-Jan-03	6-Jan-03
No.KP/PR(NTPUO)/UT/2001 Upgrading of Ungku Omar Polytechnic, Ipoh, Perak.	11,617,473.57	18-Feb-02	17-Feb-03	3-Sep-03

NAMA PROJEK	HARGA KONTRAK (RM)	TAHUN MULA	TAHUN SIAP	CATATAN
Cadangan Kerja Infrastruktur (Pakej 3) Di Kampus Induk, Universiti Sains Malaysia, Pulau Pinang	23,358,427.76	11-Apr-02	22-Jul-03	11-Feb-04
Building Maintenance Services for Bay Leaf food Park and Celebration Ground at Lido Park Parcel E2, Johor Bahru for Danga Bay Sdn Bhd	96,000.00 per annum (12months)	8th Jan.2004	7Jan. 2005	7Jan. 2005

Jadual 2.4: Senarai kerja-kerja yang telah disiapkan

Sumber: Syarikat Pembinaan Hamid Abd Rahman Sdn. Bhd

2.3.5 Senarai Kerja-Kerja Yang Sedang Dijalankan

NO.	PROJECT TITLE	CLIENT NAME AND ADDRESS	CONSULTANT NAME AND ADDRESS	CONTRACT SUM (RM)	COMM. DATE	ACTUAL COMP. DATE
1.	Ruj.: JKR.CPT(S).36 .03.16/UTHM (12) Projek Pembangunan Kampus Tetap Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM), Parit Raja, Batu Pahat, Johor - Bangunan Perpustakaan, Dewan Kuliah Pusat dan Infrastruktur Fasa 1.	Jabatan Kerja Raya Malaysia Pejabat Ketua Pengarah Kerja Raya, Ibu Pejabat JKR Malaysia, Jalan Sultan Salahuddin, 50582 Kuala Lumpur	Juhari & Hashim Chartered Architects Tingkat 3 & 4, Kompleks Udarama, No.2-3A, Jalan 3/64A, Jalan Ipoh, 50350 Kuala Lumpur. EDP Consulting Group Sdn. Bhd. 24-1, Jalan USJ10/1, Subang Jaya, 47620 Subang Jaya, Selangor Darul Ehsan Perunding Amin 405 Bangunan Pusat Industri, Technovation Park UTM, 81310 UTM, Skudai, Johor Darul Takzim	Overall Contract Sum = RM 284,500,000.00 PHARSB's Portion for Section 1 = RM 122,500,000.00 PHARSB's Portion for Section 2 = RM 16,905,000.00	03 March 2008	i) Sectional Completion on No.1 = 25 Oct 2009 ii) Sectional Completion on No.2 = 28 Feb. 2010

NO.	PROJECT TITLE	CLIENT NAME AND ADDRESS	CONSULTANT NAME AND ADDRESS	CONTRACT SUM (RM)	COMM. DATE	ACTUAL COMP. DATE
2.	Ruj.: JKR.CPT36.03.16/003/UTHM (75) dated 18 September 2008 Projek Pembangunan Kampus Tetap Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM), Parit Raja, Batu Pahat, Johor - Fakulti Kejuruteraan Awam dan Alam Sekitar, Fakulti Pendidikan Teknikal dan Fakulti Teknologi Maklumat & Multimedia	Jabatan Kerja Raya Malaysia Pejabat Ketua Pengarah Kerja Raya, Ibu Pejabat JKR Malaysia, Jalan Sultan Salahuddin, 50582 Kuala Lumpur	Institute of Noise & Vibration Universiti Teknologi Malaysia, Jalan Semarak, 54100 Kuala Lumpur Landskap Integrasi 43-2, Jalan Opera U2/F, Seksyen U2,Taman TTDI Jaya, 40120 Shah Alam, Selangor Khalid Johari Arkitek Suite 10.01, BlockB, Phileo Damansara 1, Petaling Jaya, Selangor. Jurutera Perunding BZ No.25-02, Jalan Perkasa 2/18, Taman Tampoi Jaya, 81200 Johor Bahru, Johor Darul Takzim Arkitek MAA Sdn. Bhd. Penthouse 3A-21, Level 21 Tower 3A, Plaza Sentral, Jalan Stesen Sentral 5, 50714 Kuala Lumpur.	Overall Contract Sum = RM 258,600,000. PHARSB's Portion for Section 1 = RM 56,769,440.0 PHARSB's Portion for Section 2 = RM 69,944,560.00 	Overall Contract Sum = RM 258,600,000.00 PHARSB's Portion for Section 1 = RM 56,769,440.00 PHARSB's Portion for Section 2 = RM 69,944,560.00	15 Oct. 2008 i) Sectional Completion on No.1 = 5 Jul. 2011 ii) Sectional Completion on No.2 = 8 Nov. 2011

NO.	PROJECT TITLE	CLIENT NAME AND ADDRESS	CONSULTANT NAME AND ADDRESS	CONTRACT SUM (RM)	COMM. DATE	ACTUAL COMP. DATE
3.	Ruj.: KP.BP.(S).P.00 700/005/0003/ 05(30) dated 16 Julai 2008 Cadangan Membina dan Menyiapkan Institut Pendidikan Guru Malaysia (IPGM), Mukim Labu, Daerah Seremban, Negeri Sembilan - (Fasa 1 : Kerja-Kerja Tanah)	Kementerian Pelajaran Malaysia Bahagian Pembangunan , Aras 1, 5 & 6, Blok E2, Kompleks E, Pusat Pentadbiran Kerajaan Persekutuan, 62604 Putrajaya.	Cityscape Architect 11A-A, Jalan Perai Jaya 1, Perai Jaya, 13700 Prai, Pulau Pinang. RE Consultant Sdn. Bhd. 428, 1st. Floor, Jalan Tun Dr. Ismail, 70200 Seremban, Negeri Sembilan Design Cost Consultants No.4-1 & 2, Jalan 4/4C, Desa Melawati, 53100 Kuala Lumpur	11,765,000.0 0	29 Jul. 2008	29 Jan. 2009
4.	Ref. No.: IWD/A2SAND/ PHAR/008/04- 09/LA dated 1 April 2009 Supply and Delivery of Sand for Reclamation Works at A2 Island,	Iskandar Waterfront Development Jalan Skudai, 80200 Johor Bahru, Johor	Zaidun- Leeng Sdn. Bhd. 6th Floor, Bangunan Ming Sdn Bhd 50250 Kuala Lumpur	229, 280,000.00	15th April 2009	15th April 2009

NO.	PROJECT TITLE	CLIENT NAME AND ADDRESS	CONSULTANT NAME AND ADDRESS	CONTRACT SUM (RM)	COMM. DATE	ACTUAL COMP. DATE
5.	Ruj.: KP.BP.(S).P.00 700/005/0003/ 05(25) dated 15 Julai 2009 Cadangan Mereka Bentuk dan Membina Fasa 2A Institut Pendidikan Guru Malaysia (IPGM) Di Dalam Kawasan Kompleks Pendidikan Bandar Enstek Di Atas Sebahagian Lot PT 23743, Mukim Labu, Negeri Sembilan	Kementerian Pelajaran Malaysia Bahagian Pembangunan , Aras 1, 5 & 6, Blok E2, Kompleks E, Pusat Pentadbiran Kerajaan Persekutuan, 62604 Putrajaya.	Cityscape Architect 11A-A, Jalan Perai Jaya 1, Perai Jaya, 13700 Prai, Pulau Pinang. RE Consultant Sdn. Bhd. 428, 1st. Floor, Jalan Tun Dr. Ismail, 70200 Seremban, Negeri Sembilan. Design Cost Consultants No.4-1 & 2, Jalan 4/4C, Desa Melawati, 53100 Kuala Lumpur	137,000,000. 00	30 July 2009	30 July 2011

Jadual 2.4: Senarai kerja-kerja yang sedang dijalankan

Sumber: Syarikat Pembinaan Hamid Abd Rahman Sdn. Bhd



No. Siri: AD 219383

PUSAT KHIDMAT KONTRAKTOR
 KEMENTERIAN PEMBANGUNAN USAHAWAN DAN KOPERASI

NO SIJIL PENDAFTARAN
1102 A 99 0361

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 : 04/10/1999

NAMA DAN ALAMAT BERDAFTAR :

162249-U
 PEMBINAAN HAMID ABD. RAHMAN SDN BHD.
 E-11-1-1, JLN 3/50, DIAMOND SQUARE,
 OFF JALAN GOMBAK,
 53000 K. LUMPUR
 W. PERSEKUTUAN

TEMPOH SAH LAKU :

DARI : 04/10/2007
 HINGGA : 03/10/2009

KELAS	KEPALA	SUB KEPALA
A	I	1, 2, 3a, 5, 7a, 7b, 7c, 7d, 9***
	II	1, 2a, 2b, 5, 7a, 7b, 8a, 8b***
	III	3***
	IV	1, 2a, 2b, 2d, 2e, 3a, 3b, 3c, 3d, 4a, 5, 6a, 8***
	VI	2***
	***	*****

PEGAWAI SYARIKAT YANG DITAUHIAHKAN NO.K/P

DATUK AHMAD BIN TOKIMIN

SUHAIZI B HAMID

HUSSAINI BIN SENUJI

JULIE SARIYATI BT ABU ZARIM

JAWATAN

PENGARAH

PENGARAH

PENGARAH

PENGARAH

(MAKHTAR BIN MOHAMED)

b.p. Pengarah
 Pusat Khidmat Kontraktor
 Kementerian Pembangunan Usahawan Dan Koperasi.
 Tarikh Cetak : 03/10/2007

Rajah 2.2: Sijil pendaftaran pusat khidmat kontraktor



No. 220122

KEMENTERIAN KEWANGAN MALAYSIA

AKUAN PENDAFTARAN KONTRAKTOR

No. RUJUKAN PENDAFTARAN : 357-02070194

TEMPOH : 21/08/2006 - 20/08/2009

Bahawa dengan ini diperakui syarikat:

PEMBINAAN HAMID ABD. RAHMAN SDN BHD
E11-1-1 JALAN 3/50
DIAMOND SQUARE
OFF JALAN GOMBAK
53000 KUALA LUMPUR

WILAYAH PERSEKUTUAN (K.L.)

telah berdaftar dengan Kementerian Kewangan Malaysia dalam bidang bekalan/perkhidmatan di bawah kepala dan sub kepala berikut:

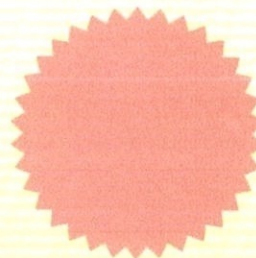
020101, 020300, 030100, 040100, 090100, 140100, 200100, 200200, 200300,
200400 ***

Kelulusan ini adalah tertakluk kepada syarat-syarat seperti dinyatakan di sebelah

HJ. MD. ISA BIN MD. YUSOP

Bagiagian Pengurusan Perolehan Kewangan
670, Kuala Selangor, Perbendaharaan
Kementerian Kewangan Malaysia

Bertarikh: 22/08/2006



Rajah 2.3: Sijil pendaftaran kementerian kewangan



A 120844

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: 1960213-TR000372

Nama Kontraktor : PEMBINAAN HAMID ABD. RAHMAN SDN. BHD.

Alamat Berdaftar : E-11-1-1, JALAN 3/50
DIAMOND SQUARE
OFF JALAN GOMBAK
53000 KUALA LUMPUR
WILAYAH PERSEKUTUAN

Gred, kategori dan pengkhususan berdaftar

G7	Tiada limit	B	B04
G7	Tiada limit	CE	CE01 CE06 CE08 CE21

Tarikh Mula Berkuatkuasa : 03 MAY 2007

Tarikh Habis Tempoh Perakuan : 02 MAY 2010*

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

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

(**DATUK K. HAMZAH HASAN**)
Ketua Eksekutif
Bertarikh: 03 MAY 2007



Rajah 2.4: Sijil pendaftaran CIDB

BAB 3

CERUCUK

3.1 PENGENALAN

Pada masa kini, jambatan merupakan salah satu laluan alternatif dan banyak digunakan bagi mengurangkan kesesakkan lalulintas. Di Britain, jambatan Roman telah menggunakan cerucuk untuk menanggung beban daripada pembinaan jambatan tersebut. Ianya telah diketahui apabila jambatan lama tersebut telah dirobohkan pada tahun 1771 dan didapati penggunaan cerucuk dari jenis kayu oak hitam sepanjang 3 meter. Seterusnya membuktikan kemahiran mereka telah menyelesaikan masalah untuk membina asas yang sukar (Maulana Bin Sudani, 2003).

Cerucuk diperlukan sebagai salah satu kaedah untuk memindahkan beban bangunan ke lapisan tanah. Penggunaan asas- asas yang biasa adalah tidak menjimatkan dalam pembinaan kerana lapisan tanah yang tidak dapat mengalas beban dan ianya terletak terlalu dalam dari permukaan bumi. Dalam hal ini, penggunaan salah satu jenis cerucuk dapat mengurangkan kos pembinaan dan ianya sesuai digunakan bagi bangunan yang tidak seragam. Oleh itu, bahagian yang mengalas beban yang lebih besar perlu disokong dengan menggunakan bilangan cerucuk yang lebih banyak untuk meluaskan permukaannya dan dapat menanggung beban (Dr. Wan Zuhairi, 2003).

Pembinaan cerucuk pada masa ini juga banyak menggunakan kontraktor-kontraktor pakar cerucuk, mereka mengambil kira teknik pacuan cerucuk pada sesuatu kawasan pembinaan malah mereka juga boleh mengenalpasti kemungkinan masalah yang akan dihadapi dan pada masa yang sama mereka dapat menyelesaikannya.

Selain itu, cerucuk boleh diperolehi dalam pelbagai bentuk, bahan binaan, pemilihan jenis yang sesuai bergantung pada jumlah beban, keadaan tanah dan kos yang terlibat. Ujian- ujian ke atas cerucuk juga perlu dilakukan untuk memastikan cerucuk yang dibina dapat menanggung beban yang akan ditanggungnya (Hulwani, 2005).

3.2 PENYIASATAN TAPAK

Sebelum rekabentuk cerucuk dilakukan, kajian ke atas tapak perlu dilakukan dengan membuat kajian awal “desk study” terlebih dahulu dan perlu menghasilkan peta dasar “base map”. Segala maklumat yang diperolehi akan dipindahkan ke atas peta dasar dan ini dibuat berpanduan kepada sumber seperti:

- Peta geologi
- Peta topografi
- Peta udara
- Plan kawasan tapak

Ahli jurutera perlulah membuat pekerjaan mereka dengan cara bersistem serta mengenalpasti jenis litologi, struktur, keadaan permukaan, keadaan air bawah tanah dan potensi bahaya di awasan kajian dengan menggunakan sumber seperti di atas. Setelah itu, lapangan @“walk over survey” dilakukan untuk menentukan kesahihan kajian awal dan dapat membetulkan peta dasar.

Menurut Dr. Wan Zuhairi(2003), kajian lanjutan perlu dilakukan untuk melihat permukaan dalam bumi dengan menggunakan teknik Geofizik dan Pengerudian. Contoh-contoh tanah diambil dari lubang-lubang jara untuk memastikan struktur tanah. Sifat-sifat tanah, tekstur tanah, lapisan tanah perlu diperhatikan secara terperinci. Ujian-ujian seperti Standard Penetration Test (SPT) dan ujian rintangan kon perlu dilakukan untuk menentukan parameter tanah seperti kebolehmampatan dan kekuatan ricih tanah.

Sampel- sampel terganggu dan tak terganggu diambil untuk menjalankan ujian-ujian mudah. Contohnya sampel terganggu digunakan untuk mengenalpasti jenis tanah dan ujian-ujian indeks seperti had cecair, had plastik, kecutan, ketumpatan tentu dan taburan saiz zarah. Sementara sampel –sampel tak terganggu

digunakan untuk ujian-ujian makmal seperti tiga paksi tak terkukuh, takbersalir, mampatan tak terkurung dan kotak ricih. Sampel-sampel tak terganggu ini juga digunakan untuk tujuan mengenalpasti tanah dan ujian indeks. Selepas ujian di tapak atau di makmal dijalankan, keputusan dan data yang diperolehi akan diserahkan kepada jurutera perunding bagi tujuan analisis dan rekabentuk asas cerucuk.

Ujian penusukan merupakan ujian yang paling kerap dilakukan dalam projek pembinaan. Ia digunakan untuk menentukan keupayaan galas pasir atau batu kelikir. Ujian ini juga dijalankan dengan pensampel pisah yang bergaris pusat luar 50mm dan bergaris pusat dalam 30mm serta panjang 650mm yang disambung pada hujung rod penggerudi. Pensampel ini dipacu ke dalam pasir di dasar lubang jara yang berselongsong dengan 65kg tukul jatuh bebas pada ketinggian 760mm ke atas rod pengerudian tersebut.

Rintangan penusukan piawai adalah merujuk kepada bilangan hentaman yang diperlukan untuk memacu pensampel 300mm ke dalam tanah. Apabila 50 hentaman($N=50$) dicapai sebelum penusukan 300mm, ujian ini diberhentikan dan penusukan sebenar direkod. Sekiranya ujian ini dilakukan di tanah berkelikir, kasut pemacu perlu ditukar kepada kon padat 60 demi keputusan yang lebih tepat. Dengan nilai N yang diperolehi, pengelasan tanah dapat dibuat mengikut jadual seperti berikut (Hulwani, 2005).

NO	PENGELASAN
0-4	Sangat longgar
4-10	Longgar
10-30	Sederhan padat
30-50	Padat
>50	Sangat padat

Jadual 3.1: Pengelasan tanah bersalir

NO	PENGELASAN
0-2	Sangat lembut
2-4	Lembut
4-8	Sederhana
8-15	Kukuh
15-30	Sangat kukuh
>30	Keras

Jadual 3.2: Pengelasan tanah tak bersalir

3.3 DEFINASI CERUCUK

Asas cerucuk adalah sejenis asas dimana beban dari bangunan dibawa dan disebarkan ke aras yang sesuai di dalam tanah melalui tiang ke lapisan yang keras, beban-beban ini dipindahkan melalui geseran, tanggung hujung atau gabungan kedua-duanya. Jika beban ditahan oleh geseran kulit di sepanjang permukaan cerucuk, cerucuk itu dinamakan cerucuk geseran (Frictional pile) dan jika cerucuk –cerucuk itu ditahan oleh lapisan tanah keras atau batu, ia dinamakan cerucuk tanggung hujung (End Bearing Pile).

Asas cerucuk ini diadakan khusus untuk bangunan bertingkat dan mempunyai sifat tanah yang tidak stabil. Jenis-jenis cerucuk yang digunakan adalah bergantung kepada kesesuaian tanah, keadaan muka bumi dan struktur bangunan itu sendiri. Antara jenis-jenis cerucuk yang biasa digunakan ialah 'R.C Pile', 'Micro Pile', 'H Pile' dan 'Bore Pile' (Li Yunita, 2005).

3.4 JENIS-JENIS CERUCUK

3.4.1 Cerucuk Bakau (Bakau Pile)

Cerucuk bakau biasanya digunakan pada masa dahulu. Ia bersaiz 75mm dan 100mm diameter dan mempunyai keupayaan galas 5kN-10kN iaitu bersamaan 0.5 tan – 1 tan. Manakala beban maksima adalah 10 kN (1 tan) serta mempunyai jarak minima 300mm sahaja. Saiz cerucuk adalah sama setiap satunya dan ia lebih ekonomi tetapi ia tidak begitu ekonomi di kawasan tanah lembut. Biasanya cerucuk bakau ini digunakan untuk kawasan yang berair (C2022 Bahan binaan 2 ,Modul JKA, 2008).



Gambarfoto 3.1: Jenis Cerucuk Bakau

3.4.2 Cerucuk Kayu Berubat

Cerucuk Kayu Berubat digunakan apabila bakau tidak lagi sesuai digunakan dan ia sesuai untuk pembinaan kos yang rendah kerana hanya satu sambungan yang dibenarkan diantaranya dan digunakan sebagai cerucuk tanggung hujung atau cerucuk geseran. Cerucuk jenis ini tidak begitu ekonomi di kawasan tanah lembut. Saiz yang biasa digunakan adalah 125mm x 125mm dan 150mm x 150mm. Beban galas maksimanya diantara 120kN hingga 150kN (12 tan-15 tan) dan saiz cerucuk yang hampir sama membuatnya lebih lebih ekonomi (C2022 Bahan binaan 2 ,Modul JKA, 2008).

3.4.3 Cerucuk Konkrit Tertulang (RC Pile)

Cerucuk RC Pile digunakan apabila cerucuk bakau dan cerucuk kayu berubat tidak lagi sesuai digunakan dan ianya merupakan cerucuk yang komersial yang biasanya digunakan pada kebanyakan tapak tetapi tidak sesuai di kawasan batu kapur seperti Kuala Lumpur dan kawasan tanah lembut serta kawasan yang mempunyai banyak lapisan pasir. Saiznya diantara 150mm x 150mm hingga 400mm x 400mm dan panjang setiap batang adalah 6m @ 20'. Maksima beban galas struktur adalah sehingga 1450kN iaitu 145 tan. Cerucuk jenis ini juga mempunyai dua kelas iaitu kelas pertama untuk konkrit Gred 40 bagi tanah yang keras manakala kelas 2 adalah konkrit Gred 25 bagi tanah yang lembut (C2022 Bahan binaan 2 ,Modul JKA, 2008).



Gambarfoto 3.2: Cerucuk Jenis Konkrit Tertulang

3.4.4 Cerucuk Spun (Spun Pile)

Cerucuk ini biasanya digunakan untuk semua keadaan tapak kerana mempunyai Gred konkrit yang tinggi (Gred 60 hingga Gred 80), mempunyai saiz diameter diantara 250mm hingga 1000mm serta mempunyai beban galas struktur yang lebih tinggi diantara 400kN hingga 4000kN. Kualiti 'Spun Pile' juga adalah lebih baik daripada cerucuk konkrit tetulang. Kelemahan cerucuk jenis ini adalah ia mempunyai luas keratan yang kurang dan permukaan kekuatan ricih rendah (C2022 Bahan binaan 2 ,Modul JKA, 2008).



Gambarfoto 3.3: 'Spun Pile' yang telah disusun di tempat yang dikhas

3.5 KAEDAH PEMASANGAN

Antara kaedah yang digunakan adalah seperti berikut:

- i. Cerucuk Anjakan Besar Dan Kecil
- ii. Cerucuk Tiada Anjakan

3.5.1 Cerucuk Anjakan Besar

Cerucuk jenis ini adalah cerucuk yang padu. Penggunaannya boleh menyebabkan anjakan pada tanah apabila cerucuk dimasukkan ke dalam tanah. Contoh cerucuk yang berada di bawah klasifikasi ini adalah seperti cerucuk kayu, konkrit pra-tuang, keluli atau tiub konkrit yang ditutup pada hujungnya dengan kasut cerucuk (Hulwani, 2005).

3.5.1.1 Cerucuk Terpacu Dan Tuang Disitu

Cerucuk jenis ini amat sesuai digunakan dan panjangnya boleh disesuaikan mengikut permintaan dan kehendak pengguna dan kesesuaian penggunaannya. Ia juga boleh dipacukan dengan hujung tiub yang tertutup ke dalam tanah dan diisi dengan konkrit mengikut set yang telah ditentukan dimana tiub boleh dibiarkan atau dikeluarkan. Ia juga tidak dipengaruhi oleh kesan air.

Keburukan cerucuk jenis ini adalah ia akan menghasilkan kenaikan lambung tanah dimana ia akan member kesan serta gangguan kepada struktur bangunan yang bersebelahan dengannya. Sekiranya ruang kepalanya terhad, maka ia tidak dapat dipacu.



Gambarfoto 3.4: Sarung Cerucuk Tuang Di-Situ

3.5.1.2 Cerucuk Pra-Tuang/Pra-Tegasan

Cerucuk jenis ini amat sesuai pada keadaan tanah liat yang lembut, tanah kelodak dan tanah gambut dan boleh dipacu mengikut set yang tertentu. Panjangnya boleh menjangkau 27 meter dan boleh menahan beban sehingga 1000kN. Kelebihan cerucuk ini adalah boleh menambah ketumpatan berbanding dengan lapisan tanah berkerikir. Ia tidak dipengaruhi oleh air dan penggunaan bahan untuk membina cerucuk ini boleh ditentukan dan diperiksa.

Keburukan cerucuk jenis ini ialah ia mudah rosak dan patah akibat daripada pacuan yang kuat. Saiznya tidak begitu mudah untuk diubah dan ia juga menimbulkan masalah-masalah seperti penghasilan bunyi bising, bergetar dan anjakan serta tidak sesuai digunakan untuk kerja-kerja pembinaan yang melibatkan diameter yang besar.



Gambarfoto 3.5: Cerucuk Pra-Tuang/ Pra-Tegasan

3.5.2 Cerucuk Anjakan Kecil

Cerucuk jenis ini adalah seperti cerucuk keluli, cerucuk skrew atau hujung terbuka dan berongga yang mana tanah dikeluarkan semasa penusukan dilakukan. Cerucuk jenis ini biasanya dalam lingkungan 24 meter dan mampu membawa beban kerja sebanyak 2500kN (Hulwani, 2005).

3.5.2.1 Cerucuk Skrew Dan Cerucuk Keluli

Cerucuk skrew biasanya digunakan di kawasan laut kerana ia boleh menerima baban mampatan dan terikan. Bagi cerucuk keluli pula, semua cerucuk yang dibekalkan mestilah menurut (British Standard) BS 4 bagi dimensinya dan BS 4360 bagi mutu bahannya. Jika cerucuk perlu disambung, kedua-dua cerucuk hendaklah disambungkan dengan mengimpal 4 keping besi di sekelilingnya di atas keempat-empat permukaan cerucuk di mana semua kimpalan mestilah berterusan menurut BS 2642 dan BS 449.

Kekurangan cerucuk ini ialah keadaan cerucuk mestilah baik, tidak bengkok 'flange'nya. Ianya mestilah tegak mengikut ketentuan di dalam dokumen kontrak. Penggunaannya lebih terdedah kepada pengaratan. Dalam mengatasi masalah ini, penggunaan perlindungan katod dan perlindungan lapisan selaput bitumen dan konkrit pada cerucuk digunakan.

3.5.3 Cerucuk Tiada Anjakan

Cerucuk jenis ini terhasil daripada penjajaran atau pengorekan tanah. Tanah dikeluarkan dahulu semasa mengerudi lubang di mana konkrit akan dituang kedalamnya. Proses ini mengambil masa yang cepat untuk mengelakkan fenomena perlembutan tanah di sekelilingnya. Cerucuk yang biasa digunakan dapat menampung beban kerja sehingga 10000kN dan panjangnya lebih kurang 45 meter (Hulwani, 2005).

3.5.3.1 Cerucuk Terjara Tuang Di-Situ

Cerucuk terjara ini dibentuk daripada penjajaran dan kemudian mengisikan lubang dengan konkrit kebolehterjaan tinggi dan tetulang. Saiz cerucuk terjara yang biasa digunakan adalah berjulat di antara 400 – 1500mm dalam ukuran diameter dengan keupayaan menampung beban 60 – 1000 tan. Cerucuk terjara yang bersaiz melebihi 600mm dikenali sebagai cerucuk terjara bergaris pusat besar.

Kelebihan cerucuk jenis ini ialah panjangnya boleh diubah dengan mudah atas kehendak dan permintaan pelanggan dan kesesuaian penggunaannya. Keadaan dan jenis tanah dapat diperiksa dengan laporan daripada penyiasatan tapak. Mengurangkan cerucuk daripada terkeluar daripada penjajaran asal dan tiada risiko daripada tanah lambung. Ia juga tidak menghasilkan sebarang bunyi dan gegaran seta tidak mengganggu struktur bangunan yang berhampiran.

Di mana, kekurangan cerucuk terjara adalah operasi pembinaan akan terjejas oleh keadaan cuaca yang buruk dan menjara mungkin melonggarkan tanah-tanah berpasir atau kelikir. Selain itu, kesukaran dalam meletakkan tetulang pada pusat cerucuk dan ini adalah penting untuk mengelakkan tetulang daripada pengaratan. Pengawasan dan penyeliaan yang ketat diperlukan semasa aktiviti pengkonkritan. Aliran masuk air boleh merosakkan konkrit dan menimbulkan gangguan terhadap tanah sekelilingnya serta merendahkan keupayaan cerucuk (Hulwani, 2005).

3.5.3.2 Cerucuk Komposit

Cerucuk komposit terbentuk daripada penggabungan lebih daripada satu jenis cerucuk yang digunakan bagi pembinaan sesebuah projek dimana gabungan yang dihasilkan tidak semestinya terdiri daripada kumpulan yang sama. Sekiranya dalam keadaan tanah di man cerucuk-cerucuk lain tidak lagi sesuai dan ekonomi. Maka cerucuk komposit akan digunakan bagi menggantikan cerucuk-cerucuk tersebut.

3.5.3.3 Cerucuk Mikro

Cerucuk mikro merupakan cerucuk yang berbentuk bulat dan mempunyai diameter kurang daripada 300mm iaitu sekitar 100-250mm. Panjang maksimum cerucuk ini adalah sehingga 60meter dan ia berkeupayaan untuk menanggung beban kerja dalam julat 200-2000kN. Di mana, panjangnya berpandukan keadaan sub-permukaan tanah, kekerasan batu dan kapasiti beban yang akan ditanggung oleh cerucuk.

Kelebihan cerucuk ini ialah ia boleh direkabentuk untuk menanggung daya mampatan atau tegangan sebagai asas bangunan. Selain itu, ia juga boleh digunakan untuk kerja-kerja tupang bawahan dan kecil memandangkan saiznya yang kecil.

3.6 KEUPAYAAN GALAS

Menurut Muhamad Anuar bin Othman (2001), sekiranya tanah yang berhampiran dengan permukaan tidak berkeupayaan secukupnya untuk menyokong struktur, cerucuk digunakan untuk memindahkan beban kepada tanah yang lebih sesuai pada kedalaman yang lebih besar. Dalam kata lain, keupayaan galas boleh didefinisikan sebagai tekanan yang dikenakan oleh asas cerucuk ke atas tanah (Hulwani, 2005).

3.6.1 Cerucuk Hujung Galas

Cerucuk yang dikelaskan dalam kumpulan ini hamper semua menanggung rintangan penusukan tanah di tapak cerucuk. Ia digunakan untuk memindahkan beban yang sangat berat melalui permukaan tanah pada suatu jarak. Ia memindahkan beban pada arah menegak ke bawah kepada bahan yang mempunyai keupayaan galas tinggi yang biasanya merupakan batuan keras. Cerucuk akan dipacu sehingga mencapai 'set' di lapisan set tersebut. Suatu cerucuk tidak akan gagal melalui lengkukan walaupun ia berada dalam keadaan tanah yang lemah tetapi kesan ini akan dipertimbangkan apabila sebahagian daripada cerucuk berada dalam air.



Gambarfoto 3.6: 'Spun Pile'

3.6.2 Cerucuk Geseran Kulit

Cerucuk geseran bergantung sepenuhnya pada geseran yang berlaku di antara permukaan cerucuk dengan tanah sekitarnya. Keduanya perlu mempunyai permukaan yang menghasilkan geseran. Keupayaan tanggungannya kebanyakannya terhasil daripada rekatan atau geseran tanah dengan cerucuk. Pemancuan cerucuk yang secukupnya ke dalam tanah adalah untuk menghasilkan rintangan geseran yang berpadanan. Ia merupakan lanjutan daripada cerucuk galas hujung apabila strata penanggung yang tidak keras. Contohnya, cerucuk ini sesuai digunakan pada tanah liat yang keras. Ini kerana permukaan konkrit dapat menghasilkan geseran apabila bertemu dengan tanah liat keras. Sebaliknya, tanah liat yang lembut atau tanah pasir yang longgar tidak dapat mewujudkan geseran yang dikehendaki.

3.7 CERUCUK TERJARA

Cerucuk terjara dikenali sebagai bro cast in place di dalam BS 8034 (1986). Ianya dibentuk daripada penjaraan dan kemudian mengisi lubang dengan konkrit keboleherjaan tinggi dan bertetulang. Saiz cerucuk ini biasanya di antara 400mm ke 1.5m diameter yang boleh mengambil beban sebanyak 600kN ke 10000kN. Cerucuk yang berdiameter 600mm atau lebih dikenali sebagai cerucuk terjara berdiameter besar.

Cerucuk terjara adalah sesuai dan menjimatkan kos di kawasan yang bertanah keras apabila beban yang akan diambil dari tiang adalah tinggi. Tahap kebisingan dan getaran boleh dikurangkan ke tahap minima dan panjang jaraan boleh dikawal dengan mudah tetapi kos adalah tinggi untuk penghantaran mesin pembinaan yang besar dan mahal.

Untuk lubang jara yang lebih panjang atau dalam mengandungi pasir berair, nilai f_{cu} yang lebih rendah bolehlah dibenarkan dalam menganggar kapasiti cerucuk walaupun nilai f_{cu} yang diperlukan. Kelongsong kekal atau sementara kadangkala diperlukan bergantung kepada keadaan tanah. Untuk tanah yang berpasir dan berstrata terlalu lembut, sokongan "bentonite" bolehlah digunakan menstabilkan lubang jara.

Cerucuk jara di kawasan batu kapur memerlukan rekabentuk yang khas di mana batu tergantung atau lompong di dalam tanah memerlukan cerucuk mikro di bawah tapak cerucuk dan selalunya memerlukan kelongsong kekal. Kapasiti cerucuk bolehlah dikurangkan.

Kadar kandungan simen hendaklah sebanyak 300 kg/m^3 untuk lubang kering dan 400 kg/m^3 untuk lubang basah. Ukuran kejatuhan adalah di antara 100mm hingga 150mm. kebohkerjaan yang tinggi diperlukan untuk memastikan konkrit boleh mengalir melalui dinding lubang jara tanpa perlu dipadatkan dan mengelakkan pengasingan, honeycombing, penjujukan dan lain-lain (Hulwani, 2005).



Gambarfoto 3.7: Cerucuk Terjara Tuang Di-Situ

3.8 KAEDAH HENTAKAN

Biasanya cerucuk terhentak dimasukkan ke dalam tanah dengan menggunakan tukul cerucuk. Pada masa hendak dijalankan, cerucuk dan tukul cerucuk perlu diletakkan pada tempatnya dengan batuan kren, kerangka cerucuk atau alat pandu. Tukul cerucuk dapat diperolehi dalam beberapa jenis seperti (Hulwani, 2005):

3.8.1 Tukul Jatuh

Dalam kaedah ini, tukul digantung pada tali yang diletakkan melalui takal dan gelendong. Penyusutan ini disokong sepenuhnya oleh kerangka atau alat pandu cerucuk yang kukuh. Tukul akan ditarik ke puncak kerangka dengan menggunakan win yang menggunakan kuasa enjin diesel atau elektrik. Selepas itu, tukul akan dijatuhkan mengikut tarikan gravity. Kaedah ini agak perlahan operasinya tetapi mudah kerana tidak memerlukan kemahiran yang khusus atau penyelenggaraan yang banyak. Oleh sebab itu, kaedah ini biasa digunakan bagi kerja penghentakan cerucuk.

3.8.2 Tukul Tindakan Tunggal

Tukul tindakan tunggal sama seperti tukul jatuh dari segi operasinya. Dalam keadah ini, tukul ditarik ke puncak kerangka sebelum dihentikan ke cerucuk. Perbezaannya adalah ditarik ke puncak kerangka dengan menggunakan wap, udara termampat atau diesel dan tidak

menggunakan win seperti dalam tukul jatuh. Tukul wap terdiri daripada rod omboh geronggang dan selinder gelang sar. Wap atau udara dimasukkan ke dalam rod omboh menerusi injap yang dikawal oleh tuil. Tuil tersebut dikendalikan secara insane dan disetkan secara automatic untuk mengawal kelajuan. Tukul diesel merupakan alternatif terbaik jika dibandingkan dengan tukul wap dan udara termampat.

3.8.3 Tukul Dua Tindakan

Tukul dua tindakan selalunya menggunakan udara atau wap yang diizinkan masuk ke bahagian atas dan bawah silinder secara bergilir-gilir dengan menggunakan injap yang digerakkan oleh pinton. Dalam cara ini, hentaman pelantak yang dijatuhkan mengikut tarikan gravity dan tenaga tambahan yang diperoleh daripada pembebasan udara termampat ke dalam bahagian atas selinder dapat diperoleh dengan hentakan ke bawah. Apabila bekalan udara dialihkan ke bahagian bawah silinder, omboh akan terangkat dan udara dalam bahagian atas selinder ditolak keluar. Ini bermakna, pelantak bersedia untuk mengulangi pusingan yang sama. Pelantak yang digunakan juga agak kecil. Cara ini sesuai untuk menghentak cerucuk kepingan ringan dan cerucuk dinding nipis pada tanah yang longgar.



Gambarfoto 3.8: Kerangka Cerucuk Hentakan

3.9 PEMINDAHAN BEBAN

Cerucuk memindahkan beban dari struktur pembinaaan ke lapisan tanah melalui dua cara iaitu secara geseran dan galas hujung. Oleh itu, cerucuk dibahagikan kepada dua jenis sekiranya mengikut xara pemindahan beban iaitu cerucuk geseran dan cerucuk galas hujung.

Cerucuk geseran bergantung sepenuhnya kepada geseran yang berlaku di antara permukaan cerucuk dengan tanah di sekelilingnya. Oleh itu, kedua-duanya perlu mempunyai permukaan yang menghasilak ngeseran. Contohnya, cerucuk ini sesuai digunakan pada tanah liat yang lembut atau tanah pasir yang longgar tidak dapat mewujudkan geseran yang dikehendaki.

Cerucuk galas hujung pula bergantung kepada lapisan galas tanah. Oleh itu, cerucuk perlu dibina sehingga sampai ke lapisan galas tersebut. Namun demikian, sejumlah kecil geseran mungkin berlaku di antara permukaan cerucuk dengan lapisan tanah di sebelah atas (Hulwani, 2005).

3.10 UJIAN BEBAN CERUCUK

Tujuan mengadakan ujian beban cerucuk ialah untuk memastikan bahawa rekabentuk dan pelaksanaan jenis cerucuk yang dipilih adalah mencukupi. Sekurang-kurangnya satu cerucuk ujian perlu dibuat bagi sesuatu projek. Cerucuk ujian tersebut mestilah bukan sebahagian daripada kerja yang sebenar.

Cerucuk ujian selalunya diberikan beban tambahan sekurang-kurangnya 50% daripada beban yang sebenar. Ujian dijalankan sehingga cerucuk tersebut hampir gagal atau gagal sepenuhnya. Sebarang beban yang tidak mencapai beban kegagalan sepenuhnya perlulah dibiarkan sekurang-kurangnya 24 jam. Cerucuk ujian dapat digsek sehingga kedalaman yang dikehendaki atau dihentak. Antara kaedah yang dilakukan bagi pelaksanaan ujian adalah seperti berikut (Shahzimi, 2004):

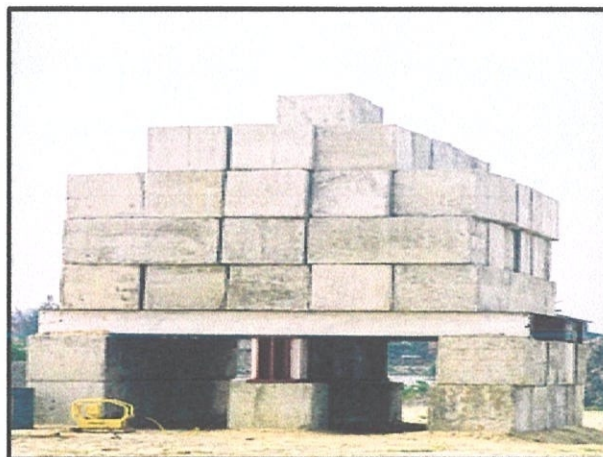
- i. Membina jerajak atau pentas yang diperbuat daripada keluli atau kayu di atas cerucuk yang diuji. Selepas itu, sejumlah kenlaj yang terdiri daripada blok konkrit pratuang atau cerucuk konkrit pratuang diletakkan di atas jerajak tersebut. Bicu hidraul kemudiannya diletakkan diantara kepala cerucuk dan blok konkrit dan seterusnya ujian beban dikenakan secara perlahan-lahan. Ini bermakna, kepala cerucuk akan diuji dengan menanggung beban kenlaj tersebut.
- ii. Tiga cerucuk dibentuk sederet. Dua cerucuk yang disebelah luar diikat dengan menggunakan rasuk keluli atau konkrit merentangi cerucuk yang ditengah. Selepas itu, bici hidraul diletakkan diantara kepala cerucuk yang ditengan dengan kepala cerucuk di atasnya. Tindakan ini seolah-olah ingin mencabut kedua-dua cerucuk disebelah tepi. Tekanan yang dikenakan terhadap cerucuk ditengah akan diukur sehingga cerucuk tersebut gagal.

- iii. Menggunakan ujian penusukan kadar tetap iaitu cerucuk ujian dihentak supaya menusuk tanah dengan kadar tetap secara berterusan. Beban yang diperlukan untuk menghasilkan kadar penusukan tersebut diplot terhadap pesongan atau masa. Apabila tiada lagi beban yang diperlukan untuk meneruskan kadar penusukan yang tetap itu, keupayaan galas lebih besar dicapai.

3.11 PEMILIHAN UJIAN CERUCUK

Pemilihan cerucuk ujikaji adalah bergantung kepada beberapa faktor seperti berikut (Shahzimi, 2004):

- i. Keadaan tanah yang teruk misalnya tanah liat marin yang tebal, pasir tepu longgar yang tebal atau tanah yang mengandungi batu-batu yang besar.
- ii. Kesukaran semasa pemasangan cerucuk iaitu ketika berkemungkinan terdapat air bumi yang banyak.
- iii. Mempunyai laluan yang mudah dan mempunyai ruang kerja yang mencukupi untuk pembinaan sisitem kenlej dan kerja-kerja penyediaan.



Gambarfoto 3.9: Ujian Beban Di Tapak Bina

3.12 FAKTOR-FAKTOR PENGGUNAAN ASAS CERUCUK

Penggunaan cerucuk sebagai salah satu elemen yang penting dalam pembinaan sesebuah struktur yang telah lama bermula dalam sejarah kejuruteraan awam di dunia ini. Cerucuk digunakan sebagai penyokong dan alat untuk memindahkan beban daripada struktur ke tanah. Penggunaan cerucuk adalah disebabkan oleh (Li Yunita, 2005):

- i. Kewujudan lapisan galas yang sesuai tidak diperolehi. Tanah di bawah struktur tidak berfungsi dengan baik atau dengan kata lain tidak berupaya menanggung beban yang disebabkan oleh struktur tersebut apabila asas cetek digunakan.
- ii. Kebolehmampatan tanah yang menyebabkan enapan yang besar apabila asas cetek digunakan.
- iii. Taburan tanah di bawah permukaan tanah yang tidak seragam.
- iv. Untuk tujuan menghalang tindakan daya tujah dari bawah permukaan seperti tindakan hidrostatik.
- v. Untuk mendapatkan suatu strata yang kuat dalam kerja-kerja pengorekan.

3.13 KRITERIA REKABENTUK DAN PEMILIHAN ASAS CERUCUK

Asas cerucuk yang digunakan untuk struktur binaan adalah kemungkinan dari jenis cerucuk yang diperbuat daripada konkrit dan besi. Akan tetapi, kriteria bahan-bahan cerucuk sahaja tidak mencukupi untuk membuat andaian awal kerana terdapat beberapa faktor penting lain yang perlu dipertimbangkan.

Pemilihan rekabentuk jenis system cerucuk perlu mematuhi syarat-syarat berikut:

- i. Mempunyai faktor keselamatan yang bersesuaian terhadap kegagalan struktur cerucuk dan juga tanah yang menyokong system cerucuk tersebut.
- ii. Jumlah enapan dan perbezaan enapan haruslah tidak besar supaya tidak mempengaruhi keadaan servis struktur.
- iii. Ketahanan cerucuk di dalam jenis dan keadaan tanah yang tertentu.
- iv. Keselamatan dan kestabilan struktur binaan berhampiran serta keadaan servisnya haruslah dijaga.
- v. Jumlah kos sistem cerucuk tersebut berbanding dengan kos untuk system cerucuk yang lain.

Walau bagaimanapun, terdapat tiga faktor utama dalam rekabentuk dan pemilihan cerucuk yang sesuai iaitu:

- i. Keadaan tanah bawah
- ii. Lokasi pembinaan dan jenis struktur
- iii. Ketahanan cerucuk

3.13.1 Keadaan Tanah Bawah

Keadaan-keadaan bawah tanah yang terdapat di Malaysia serta cerucuk yang sesuai dengan keadaan tanah tersebut. Seperti yang diketahui, pemilihan jenis cerucuk untuk sistem asas bergantung kepada keadaan bawah tanah. Penggunaan cerucuk untuk keadaan tanah terbahagi kepada empat bahagian iaitu:

- i. Tanah lemah di atas strata
- ii. Tanah lemah di atas tanah liat keras atau tanah granular
- iii. Tanah liat keras atau tanah liat kebolehmampatan
- iv. Tanah lemah di atas batu keras

3.13.2 Ketahanan Cerucuk

Cerucuk keluli mempunyai jangka hayat ketahanan yang panjang di dalam kebanyakan tanah jika cerucuk tersebut berada di dalam kebanyakan tanah jika cerucuk tersebut berada di dalam tanah yang tidak terganggu. Bahagian cerucuk keluli perlu dilindungi daripada terdedah kepada air laut ataupun air masin atau tanah yang diganggu daripada tindakbalas kimia. Cerucuk kayu pula mudah menjadi reput terutamanya di atas paras air bumi. Untuk terjara dan tuang di-situ, cerucuk ini tidak dapat menahan sesuatu benda yang agresif kerana kesukaran untuk meramalkan dan mengetahui kemampatan konkrit yang dituang adalah cukup termampat ataupun tidak. Maka, cerucuk ini boleh diberi dengan menempatkan konkrit dalam 'permanent linings' yang disalut dengan tolok besi ataupun plastik yang ringan (Li Yunita, 2005).

BAB 4

‘SPUN PILE’

4.1 PENGENALAN

Laporan kajian kes bagi Cerucuk Spun (Spun Pile) telah dilakukan di tapak projek semasa aktiviti pembinaan Jambatan Sungai Kempas Johor Bharu dijalankan. Kontraktor yang bertanggungjawab dalam menjalankan projek ini adalah Syarikat Pembinaan Hamid Abd Rahman Sdn.Bhd. Manakala yang bertindak sebagai perunding (consultant) iaitu wakil daripada klien adalah Syarikat Zaidun-Leeng Sdn.Bhd. Kos bagi menyiapkan projek pembinaan jambatan ini adalah sebanyak RM 325 juta yang mengambil masa selama 28 bulan iaitu bersamaan 840 hari.

Sebanyak 212 lubang yang diperlu untuk menanam ‘Spun Pile’ bagi jambatan ini. Setiap kedalaman lubang bagi cerucuk adalah 13m, ini bermakna setiap lubang memerlukan dua batang cerucuk yang bersaiz 12m dan 6m panjang bagi setiap satu lubang untuk jambatan ini.

Kaedah untuk meyambungkan cerucuk adalah dengan menggunakan kaedah ‘welding’ semasa melakukan pemyambungan antara cerucuk dengan cerucuk yang lain. ‘Spun Pile’ ditanam dengan menggunakan kaedah ‘Hydraulic Jack System’ iaitu menggunakan ‘Pile Jacking System Machine’ kerana penggunaan kaedah ini adalah lebih meluas pada masa sekarang berbanding kaedah yang lain.

4.2 AKTIVITI PEMBINAAN

Jenis-jenis kerja yang terlibat dalam aktiviti pembinaan adalah terdiri daripada kerja pembinaan bangunan yang merangkumi semua bentuk pembinaan yang boleh dikelaskan mengikut kategorikan dalam pembinaan bangunan. Selain itu, kerja kejuruteraan awam pula meliputi semua jenis pembinaan yang merangkumi pembinaan jambatan, kerja-kerja infrastruktur, jalanraya, dan juga empangan yang termasuk dalam aktiviti pembinaan.

Terdapat empat aktiviti dalam pembinaan iaitu:

- Peringkat awalan
- Peringkat pengumpulan data
- Peringkat analisis
- Peringkat penemuan dan cadangan

4.2.1 Peringkat Awalan

Peringkat ini merupakan peringkat perancangan keseluruhan terhadap kajian yang akan dilaksanakan. Bagi projek pembinaan jambatan, tugas arkitek tidak digunakan tetapi hanya perunding jurutera iaitu Syarikat Zaidun-Leeng Sdn. Bhd yang bertanggungjawab untuk mereka bentuk struktur jambatan. Bermula dengan penetapan pernyataan masalah yang hendak dikaji seterusnya menetapkan objektif utama yang hendak dicapai. Peringkat kajian diteruskan dengan menetapkan skop kajian serta kaedah-kaedah kajian untuk memastikan objektif tersebut dicapai. Selain itu, kontraktor yang diamanahkan untuk menentukan bentuk dan membina jambatan di tapak bina adalah SJIC Bina Sdn.Bhd.

4.2.2 Peringkat Pengumpulan Data

Semua data untuk mengenai keadaan tanah perlu diambil daripada kontraktor daripada syarikat Geotech Engineering Sdn. Bhd yang membuat kajian dan ujian ke atas sampel-sampel tanah bagi memudahkan kerja-kerja pembinaan serta menentukan keadaan tanah untuk rekabentuk dan asas yang sesuai bagi kerja-kerja pembinaan di tapak bina.

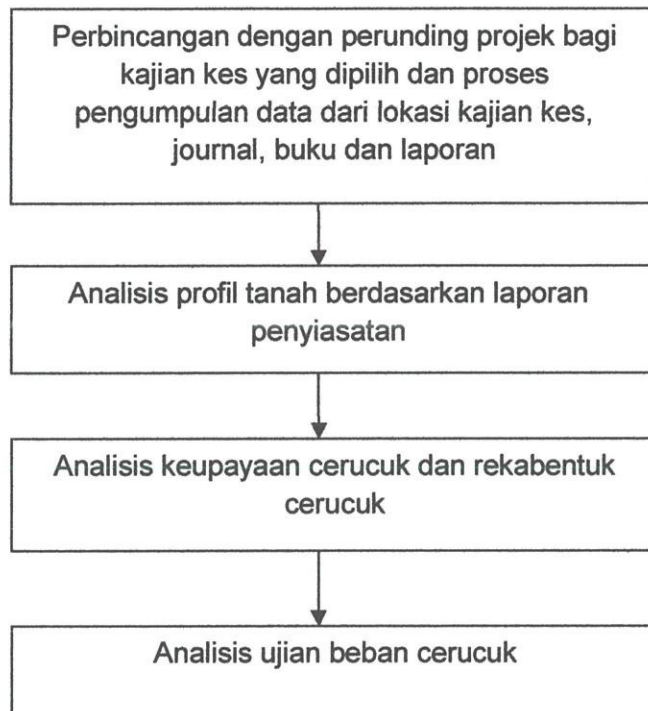
Selain itu, maklumat yang didapati juga diambil daripada kajian buku, laporan dan maklumat bertulis daripada pihak-pihak yang berkaitan dengan kajian kes ini. Data-data yang diperolehi untuk mendapatkan maklumat yang sesuai untuk pembinaan jambatan tersebut.

4.2.3 Peringkat Analisis

Data-data yang dikumpulkan akan dianalisis berdasarkan laporan di tapak bina. Keputusan daripada maklumat yang diperolehi akan dibuat perbandingan dengan keadaan sebenar. Hasil daripada maklumat akan ditunjukkan dalam carta pai supaya lebih mudah difahami.

4.2.4 Peringkat Penemuan Dan Cadangan

Peringkat penemuan dan cadangan adalah peringkat terakhir dalam kajian ini. Segala hasil kajian mengenai jenis tanah dan faktor pemilihan cerucuk akan dikajian dalam peringkat ini. Hasil daripada kajian akan mempengaruhi hubungan antara cerucuk dan tanah adalah saling berkaitan antara satu sama lain.



Rajah 4.1: Carta aliran kajian

4.3 PENYEDIAAN TAPAK

Kerja-kerja di dalam proses penyediaan tapak merangkumi kerja-kerja pembersihan di tapak bina tersebut. Penyediaan aksesori seperti pintu masuk dan keluar serta penghadang di sekeliling kawasan pembinaan, keselamatan ditapak bina dan kerja-kerja 'setting out' perlu di sediakan terlebih awal di tapak bina.

Antara kerja-kerja awalan di tapak bina adalah dengan membersihkan tapak. Pokok-pokok perlu ditebang terlebih dahulu kerana aktiviti pembinaan di tapak bina dijalankan di dalam kawasan yang meliputi hutan serta semak samun. Pokok-pokok perlu ditebang untuk memudahkan aktiviti pembinaan dilakukan dan untuk memastikan kawasan tapak bersih daripada sebarang gangguan. Selain itu, kerja-kerja pembersihan perlu dilakukan untuk memudahkan laluan keluar masuk bagi kenderaan yang menghantar tanah, cerucuk, konkrit dan sebagainya.



Gambarfoto 4.1: Kawasan tapak bina yang telah dibersihkan

4.4 ANALISIS PROFIL TANAH

Analisis profil tanah telah dilakukan oleh syarikat sub-kontraktor tanah iaitu Syarikat Geotech Engineering Sdn.Bhd bagi cadangan Membina Lebuhraya Pesisiran Pantai Johor Bahru Ke Nusajaya, Johor Barul Takzim. Tujuan utama bagi penyiasatan tanah di tapak bina adalah untuk memperolehi maklumat yang diperlukan mengenai keadaan tanah untuk rekabentuk dan asas yang sesuai bagi kerja-kerja pembinaan.

Ujian tapak dan ujian makmal yang dilakukan perlulah sesuai dengan BS 5930 : 1981 bagi 'Siasatan Tapak' manakala BS 1377 : 1990 untuk 'Ujian Tapak' untuk keperluan Kejuruteraan Awam.

4.4.1 Penyiasatan Tapak

Semasa kerja-kerja penyiasatan tapak dilakukan di tapak bina, lapangan yang terlibat adalah lebih kurang 15 lubang yang perlu untuk digerudi (15 nos) iaitu seperti yang ditunjukkan dalam jadual 4.1 bagi mendapatkan struktur tanah pada setiap lapisan tanah.

Kerja lapangan bermula pada 24.8.2009 dan selesai pada 9.9.2009. Kaedah pengerudian yang digunakan ialah NW ukuran berlian pengerudian (NW size diamond drilling).

Pengerudian pada tanah berakhir pada kedalaman maksimum 28.50m, atau ketika batuan asas telah ditemui pada BH7A4, BH7A5, BH7A5, BH7A7, 7CBH02 ke 7CBH05, batu coring dilakukan untuk setiap kedalaman seperti yang diberitahu oleh jurutera. Setiap butiran daripada keputusan pengerudian akan ditunjukkan dalam buku laporan mengerudi.

	No. Lubang	Kedalaman Lubang (m)	Diamond Coring(m)	Jumlah Kedalaman	Ukuran Ujian/30m
Tapak A	BH7A1	28.885	-	28.885	50/23.5cm
	BH7A2	28.95	-	28.95	32/30cm
	BH7A3	28.95	-	28.95	23/30cm
	BH7A4	6.60	10.50	17.10	50/6.5cm(at 6.00m)
	BH7A5	13.60	10.50	24.10	
	BH7A6	28.575	-	28.575	13.50(at 13.50m)
	BH7A7	28.54	1.50 (boulder 11.50m- 13.00m)	28.54	50/4cm 50/2.5cm
Tapak B	7CBH01	25.615	-	25.615	50/7cm
	7CBH02	20.00	6.00	26	50/6cm9at 19.50m)
	7CBH03	20.00	6.00	26	
	7CBH04	17.00	9.00	26	50/3.5cm(at 16.50)
	7CBH05	25.545	4.50(boulder 17.00m- 21.50m)	25.545	50/2cm
Tapak C	BH DB1A	25.605	-	25.605	50/6cm
	BH DB1B	25.79	-	25.79	50/14cm
	BH DB1C	25.735	-	25.735	50/8.5cm

Jadual 4.1: Tapak lubang yang digerudi

Sumber: buku laporan tanah Syarikat Geotech Engineering Sdn.Bhd

4.4.2 Ujian Piawaian Penebusan

Dalam rangka untuk memperolehi kepadatan relatif dan ketetapan tanah dalam ujian standard penetration yang dilakukan di lubang gerudi ujian piawaian penebusan perlu dilakukan untuk menentukan jenis-jenis tanah pada setiap lapisan tanah.

Ujian ini telah dilakukan dengan menggunakan sebuah penukul automatik seberat 63.6kg yang akan di jatuhkan daripada nilai 76.2 cm ke 5.1cm O.D. Setiap jumlah hentakan adalah 30cm yang akan diambil sebagai ukuran dalam nilai 'N'.

4.4.3 Sampel Tanah

Sampel terganggu diperolehi dengan cara membahagikan sudu sampel pada setiap jarak yang telah ditetapkan iaitu 1.5m bagi pengelasan dan pengenalpastian sampel tanah di makmal ujian.

Manakala sampel tidak terganggu diambil dengan menggunakan sampel daripada tiub dinding nipis seperti dalam BS 5930 atau pun boleh diambil secara terus. Tiub dinding nipis adalah dalam nilai minima ukuran luar diameter bagi tabung yang digunakan iaitu 50mm dan panjang minima tabung adalah 450mm.

4.4.4 Pegambilan Air Bawah Tanah

Air bawah tanah diambil dari lubang gerudi untuk menguji nilai pH air dan tahap kimia air tersebut. Data-data mengenai pengambilan air bawah tanah ini akan dimasukkan di dalam buku laporan pengerudian.

4.5 UJIAN MAKMAL

Ujian makmal adalah untuk menentukan sampel terganggu dengan sampel tidak terganggu yang diperolehi daripada penyiasatan semasa proses pengerudian di JSNAC Interchange & Danga Bay Interchange. Ia bertujuan untuk mengelaskan jenis-jenis tanah yang diperolehi daripada tapak bina kepada jurutera yang terlibat. Tiada ujian yang dibawa keluar untuk tapak bina di Medina North Interchange. Keputusan daripada ujian makmal akan ditunjukkan dalam jadual di bahagian Lampiran.

4.5.1 Kandungan Kelembapan

Kandungan kelembapan untuk ujian tanah diambil daripada sampel terganggu dan sampel tidak terganggu. Semua keputusan daripada ujian akan ditunjukkan di dalam jadual yang disediakan di bahagian Lampiran.

4.5.2 Had Atterberg

Ujian had atterberg adalah untuk menunjukkan pretasi sampel terganggu dengan sampel tidak terganggu daripada tanah jeleket untuk dikelaskan jenis-jenis yang boleh dikategorikan. Semua keputusannya adalah seperti di dalam jadual di bahagian Lampiran.

4.5.3 Saiz Zarah Tanah

Saiz zarah di dalam sampel tanah adalah daripada analisis ujian saringan yang telah diuji dan diasingkan dalam bekas-bekas yang telah disediakan semasa ujian ayakan. Segala keputusan akan digunakan untuk melengkapkan jenis-jenis tanah yang ditemui daripada mesin gerudi.

4.5.4 Ujian Kimia

Terdapat lapan ujian kimia (8 nos) daripada asid sulfurik, nilai pH tanah dan bahan organik dibawa sekali di dalam sampel tanah yang telah dipilih.

4.6 CERUCUK SPUN (SPUN PILE)

Projek pembinaan jambatan di Sungai Kempas telah menggunakan cerucuk daripada jenis 'Spun Pile'. Penggunaan 'Spun Pile' ini digunakan adalah kerana ianya dapat memindahkan beban yang sangat berat melalui permukaan tanah yang tidak stabil dan biasanya mempunyai keupayaan galas yang tinggi serta pada kebiasanya adalah batuan keras. Penggunaan 'Spun Pile' di tapak bina tidak digunakan pada semua tempat kerana terdapat kedalaman yang tidak dapat digalas oleh 'Spun Pile' ini.



Gambarfoto 4.2: Longgokkan 'Spun Pile' di tapak bina

4.7 KAEDAH PERLAKSANAAN 'SPUN PILE'

4.7.1 Semasa Mengangkat 'Spun Pile'

- a) Semua cerucuk yang sampai ke tapak bina haruslah diperiksa untuk mengelakkan kecacatan pada cerucuk tersebut. Contohnya, garisan rambut retakan dan pecahan.
- b) Kemudian cerucuk akan dikeluarkan daripada lori trailer ke kawasan simpanan olek kren.
- c) Bagi cerucuk yang di simpan oleh syarikat, ia akan menggunakan bantalan kayu atau sama dengan kayu di bawah cerucuk semasa mengangkatnya. Cerucuk tersebut akan diturunkan secara perlahan-lahan ke tanah. Cerucuk tidak boleh ditindihkan lebih daripada 2 lapisan. Cerucuk yang sama panjang akan di letakkan setempat.
- d) Para pekerja perlulah menjaga arah ayunan atau jejari cerucuk semasa menjalankan operasi pengangkutan cerucuk.
- e) Pekerja-pekerja perlu lebih berhati-hati semasa mengangkat cerucuk. Ini perlu sebagai langkah-langkah keselamatan bagi para pekerja. Untuk memudahkan cerucuk diangkat, kain gendungan perlu digunakan untuk mengelakkan kemalangan di tapak bina.

4.7.2 Semasa Menyediakan 'Platform' Dan 'Setting Out'

- a) Platform akan diratakan dan dimampatkan untuk menerima setiap batang cerucuk. Maka kapasiti bearing platform adalah perlu kukuh untuk menerima berat setiap batang cerucuk (70T).
- b) Kepingan besi akan diletakkan di atas platform untuk memastikan beban disebar di serata tempat. Ini ditambahkan lagi dengan sokongan kepada setiap batang cerucuk.
- c) 'Surveyor' akan menetapkan kedudukan cerucuk berdasarkan pelan tapak. Pasak kedudukan bagi cerucuk akan ditandakan dengan pasak, paku atau sebagainya.

4.7.3 Semasa Pemasangan 'Spun Pile'

- a) Sebelum kerja pemasangan cerucuk dilakukan, para 'Surveyor' akan menetapkan kedudukan cerucuk yang sesuai berdasarkan pelan.
- b) Cerucuk akan dipindahkan ke lokasi yang berhampiran untuk memudahkan ianya dibawa.
- c) Setiap cerucuk haruslah ditandakan dengan nilai 1 meter untuk satu kiraan semasa melakukan pukulan.
- d) Playwood lembut akan diletakkan ke dalam ketopong sebelum diletakkan ke cerucuk.
- e) Lokasi yang optimum perlu dititik beratkan supaya para pekerja buruh mengetahui langkah-langkah semasa cerucuk dipasuk ke tanah. Maka mereka harus berada di belakang hujung cerucuk yang akan dibenamkan agar mereka boleh melihat dengan mudah serta boleh berkomunikasi dengan pembekal cerucuk.
- f) Seterusnya cerucuk akan diangkat perlahan-lahan untuk memastikan bahagian atas cerucuk masuk ke dalam hammer cap.
- g) Swing brek haruslah dipastikan sentiasa tertutup semasa mendirikan cerucuk.
- h) Setelah cerucuk benar-benar tegak, kedudukan vertikal cerucuk akan dipantau oleh pekerja tapak bina dengan menggunakan alat laras. Pekerja tapak akan menghentikan alat laras selepas vertical cerucuk diperiksa.
- i) Cerucuk yang berikutnya kemudian diangkat dan diletakkan di atas cerucuk sebelumnya.

- j) Selepas cerucuk bawah dan atas telah sejajar, kepingan akhir pertama dan kedua cerucuknya dibersihkan daripada kotoran dan lumpur, proses seterusnya adalah dengan menggunakan elektrod di antara keliling cerucuk akhir chamfered hujung kepingan. Selepas penyambungan telah dikimpal, ianya akan diperiksa.
- k) Setiap urutan cerucuk akan didirikan dan disambungkan serta proses ini akan berulang sehingga hujung cerucuk, kemudian barulah anggaran ketinggian akan ditentukan dengan menggunakan 'set' criteria tersebut.
- l) Catatan terperinci mengenai cerucuk diambil dan akan diberikan kepada jurutera perunding.

4.8 PROSEDUR KERJA BAGI 'SPUN PILE'

4.8.1 Penyediaan Kepala 'Spun Pile'

Kepala cerucuk akan di potong atau disambung sehingga sampai ke garisan yang diperlukan dan perlu ditutup untuk menghasilkan permukaan cerucuk tegak lurus terhadap lubang cerucuk. Kedudukan Jek Hidraulik perlulah berada selari diatas garisan pusat cerucuk.



Gambarfoto 4.3: Penutup kepala cerucuk

4.8.2 Penanaman Dan Ujian 'Spun Pile'

Sebelum melakukan ujian, kedudukan peralatan beban perlu dipastikan bahawa ianya mendatar di atas tanah. Jek Hidraulik akan diletakkan di atas garis pusat semasa kepingan besi ringan berada di atas cerucuk. Tolok tekanan perlu dipasang untuk mengukur tekanan yang masuk ke dalam Jek Hidraulik. Tekanan dan pengukur perlulah mempunyai sijil yang telah diiktiraf dan sijil tersebut haruslah diserahkan kepada wakil perunding untuk mendapatkan pengesahan.

Apabila beban ditegakkan, cerucuk akan tegak secara semulajadi dan ini akan berlaku bergantung kepada kapasiti kaki cerucuk. Setiap pergerakan di bahagian kepala cerucuk akan diukur oleh 4 dial pengukur. Dial gauge yang mempunyai 50mm dan 0.01mm per sengan. Setiap kenaikan beban perlu dijaga selama satu jam dan bacaan pada alat pengukur akan diambil pada setiap 10 minit.

Mesin Jek Hidraulik dipilih kerana ianya merupakan sebuah mesin yang senyap dan sangat menjimatkan masa dan mempunyai keberkesanan teknologi yang tinggi kerana dalam tempoh sehari, mesin ini boleh menyiapkan 50 buah lubang sedalam 3m. Maka, kerja-kerja penanaman cerucuk boleh dilakukan dengan kadar yang cepat selari dengan jumlah masa yang telah diperuntukkan untuk projek ini.



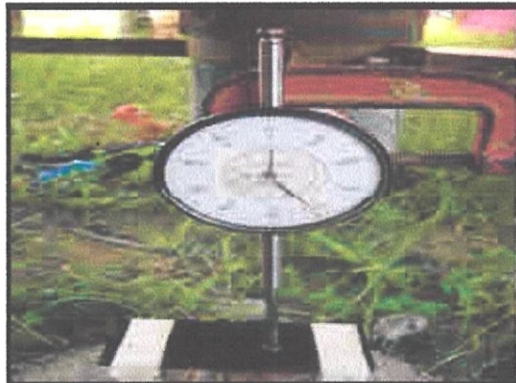
Gambarfoto 4.4: Proses membenankan cerucuk menggunakan Jek Hiraulik

4.8.3 Ujian Maintained Load Test

Secara umumnya, kaedah pengujian adalah bagi memaksa beban untuk menegak secara statik semasa ujian ke atas cerucuk bagi suatu tempoh jangka masa iaitu 15 minit pada setiap tekanan ke atasnya dengan beban 500 tan pada jarak tertentu serta mengikut putaran yang telah ditetapkan. Ujian ini dilakukan untuk memastikan cerucuk yang telah ditanam, sama ada ia boleh digunakan atau pun ianya telah gagal dengan cara melakukan ujian 'Maintained Load Test' (MLT) iaitu tekanan ke atas cerucuk sama ada ia akan naik ke atas semula dengan nilai yang sama atau tidak. Akan tetapi, tidak semua cerucuk akan diuji. Penguji akan memilih hanya dua batang cerucuk sahaja daripada 12 batang cerucuk bagi kawasan tersebut.



Gambarfoto 4.5: Ujian Maintained Load Test (MLT)



Gambarfoto 4.6: Meter mendapan untuk diambil bacaan

4.8.3.1 Prosedur Ujian Beban

PERATUSAN BEBAN (%)	BEBAN(TAN)	TEKANAN (PSI)	MASA	NILAI BACAAN
0	0	0	0	0
25	50	575	1	Setiap 15 minit
50	100	1150	1	Setiap 15 minit
75	150	1725	1	Setiap 15 minit
100	200	2299	1	Setiap 15 minit
125	250	2874	1	Setiap 15 minit
150	300	3449	1	Setiap 15 minit
175	350	4024	1	Setiap 15 minit
200	400	4599	48	1 jam pertama 15 minit sekali .lepas itu setiap jam
150	300	3449	1	Setiap 15 minit
100	200	2299	1	Setiap 15 minit
50	100	1150	1	Setiap 15 minit
0	0	0	1	Setiap 15 minit

Jadual 4.2: menunjukkan ujian ke atas beban bagi 500 tan Jack

Sumber: buku laporan 'Method Statement Spun Pile'

4.8.3.2 Contoh Pengiraan MLT

Bebanan urutan Jack 500 tan (11.497 PSI)

Beban kerja= 200 tan

Baban uji= 400 tan

Diameter efektif Jack d = 400mm (15.75 in)

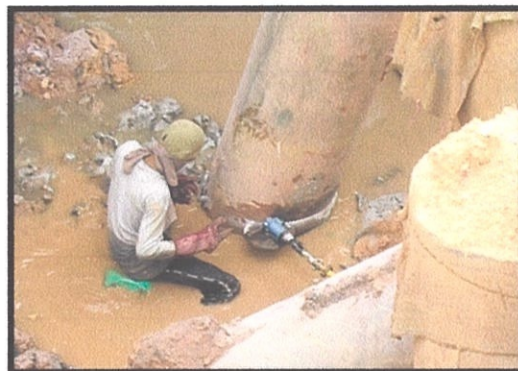
Luas efektif Jack = 194.83 in²

$$\frac{\text{Tekanan}}{\text{Luas}} = \frac{1150 \text{ lb}}{194.83 \text{ in}^2} = 5.903 \text{ lb/ in}^2$$

$$1 \text{ tan} = 5.903 \text{ psi}$$

4.8.4 Pemotongan 'Spun Pile'

Cerucuk yang telah ditanam ke dalam tanah kemudian akan dipotong dengan menggunakan kaedah welding apabila pemasangan cerucuk telah sampai ke kedalaman yang telah ditentukan. Pemotongan cerucuk ini perlu untuk menyelaraskan semua 'Spun Pile' pada ketinggian yang sama. Kerja pemotongan ini dilakukan oleh pekerja mahir dalam bidang 'welding'.



Gambarfoto 4.7: Pemotongan 'Spun Pile'



Gambarfoto 4.8: 'Spun Pile' yang telah dipotong

4.8.5 Kerja Konkrit

Kerja konkrit akan dilakukan di atas 'platform' pada sekeliling 'Spun Pile'. Kerja ini sangat penting untuk memastikan tapak bina bagi 'Spun Pile' adalah kukuh. Selain itu, lubang cerucuk perlulah dipastikan tidak dimasuki air serta ianya tidak tengelam ke dalam tanah untuk mengelakkan 'Pile Plug' tidak dapat masuk kedalam lubang 'Spun Pile'.



Gambarfoto 4.9: Platform yang telah dikongkrit

4.8.6 Pembersihan Lubang 'Spun Pile'

Lubang 'Spun Pile' akan dibersihkan sejurus selepas platformnya di konkrit. Ini bertujuan untuk memastikan lubang 'Spun Pile' adalah bersih daripada kotoran seperti tanah atas serpihan konkrit bagi memudahkan 'Pile Plug' dimasukkan tanpa gangguan.



Gambarfoto 4.10: 'Spun Pile' yang sedang dibersihkan

4.8.7 Pemasangan 'Pile Plug'

Seterusnya 'Pile Plug' akan di masukkan ke dalam 'Spun Pile'. 'Pile Plug' akan akan diketuk dengan menggunakan penukul untuk memastikan cerucuk tersebut muat dan boleh untuk di masukkan ke dalam lubang. Sekiranya 'Pile Plug' tidak di ketuk sehingga bulat, maka kerja untuk pemasangan 'Pile Plug' menjadi semakin sukar bagi di masukkan ke dalam lubang 'Spun Pile'. Untuk kerja ini, 3 orang pekerja diperlu. Setelah 'Pile Plug' muat untuk dimasukkan ke dalam lubang, sebuah kren akan bertindak menolaknya supaya 'Pile Plug' sampai ke bawah.



Gambarfoto 4.11: 'Plug Pile' diketuk dengan penukul



Gambarfoto 4.12: 'Pile Plug' dimasukkan ke dalam lubang 'Spun Pile'

4.8.8 Kerja-Kerja Pembinaan 'Pile Cap'

Kerja untuk pembinaan 'Pile Cap' iaitu Pembinaan Tertopi Cerucuk akan dilakukan selepas kerja pemasangan 'Pile Plug' dan pembinaan 50mm 'lean concrete' pada aras dasar tanah yang telah dikorek perlu dilakukan.



Gambarfoto 4.13: Kerja-kerja semasa pembinaan 'Pile Cap'

BAB 5

MASALAH KAJIAN DAN CARA MENGATASI

5.1 PENGENALAN

Setiap projek pembinaan pastinya akan berlaku masalah yang pastinya memerlukan penyelesaian dengan kadar yang segera. Masalah ini berpunca daripada masalah yang berulang pada setiap masa dan pada setiap projek pembinaan. Antara masalahnya adalah kekurangan pekerja, pengaruh persekitaran, kekurangan bahan binaan dan sebagainya.

Namun, setiap kontraktor mempunyai jalan penyelesaian tersendiri sama ada dilakukan secara terus sekiranya terdapat masalah ataupun menunggu sehingga keadaan benar-benar teruk bagi menyelesaikan permasalahan yang timbul.

Bagi kajian di tapak bina, penulis lebih menekankan kepada permasalahan yang berkaitan dengan 'Spun Pile'. Terdapat banyak masalah yang berkaitan dengan cerucuk jenis ini disebabkan itu, penulis terpanggil untuk merungkai permasalahan yang ada. Di sini, penulis lebih menekankan kepada projek pembinaan jambatan bagi membina Lebuhraya Pesisiran Pantai dari Johor Bharu ke Nusajaya.

5.2 MASALAH KAJIAN

Kajian penulis mengenai pemasalahan di tapak bina lebih menumpukan kepada keadaan sekeliling iaitu sebelum, semasa dan selepas 'Spun Pile' ini di tanam ke dalam tanah. Terdapat banyak masalah semasa pembinaan yang sememangnya tidak dapat dielakkan disebabkan keadaan secara langsung atau tidak secara langsung yang terjadi tanpa disedari oleh pihak-pihak terbabit ketika menyelenggara 'Spun Pile' ini.

Pihak-pihak seperti buruh binaan, pekerja mahir, pemandu lori yang membawa 'Spun Pile' haruslah berhati-hati dan perlu lebih bertanggungjawab dalam meminimalkan sebarang masalah yang akan membawa kerugian kepada pihak atasan seperti kontraktor dan pihak perunding (consultant).

Selain itu, masalah yang dihadapi oleh mesin cerucuk merangkumi masalah yang menyukarkan mesin cerucuk untuk bergerak. Kesilapan pekerja merancang point yang mana harus ditanam cerucuk terlebih dahulu dan kesilapan dalam pengurusan tapak yang tidak menguruskan tempat untuk penyimpanan cerucuk dengan betul. Masalah ini telah menyebabkan mesin cerucuk sukar untuk bergerak kerana ruang kerja yang kecil atau minima.

5.2.1 Masalah Semasa Penghantaran

'Spun Pile' adalah dikategorikan sebagai 'precast' kerana pembuatannya dilakukan di kilang. Maka, untuk mengangkut batang-batang cerucuk perlu menggunakan lori bagi menghantar cerucuk tersebut ke tapak bina.

Semasa inilah juga berkemungkinan besar berlaku kecacatan pada cerucuk-cerucuk ini. Antara jenis kecacatannya adalah seperti berlaku rekahan pada cerucuk akibat daripada hentakan semasa perjalanan lori dari kilang ke tapak bina. Selain itu, kemalangan yang berlaku pada lori yang menghantar cerucuk dan ketidakstabilan cerucuk semasa melalui perjalanan yang jauh antara kilang ke tapak bina juga merupakan salah satu punca masalah.

Rekahan semasa penghantaran berlaku akibat hentakan yang terjadi ketika lori yang menghantar cerucuk tersebut berkemungkinan terlanggar lubang yang besar di jalanraya yang seterusnya menyebabkan cerucuk bergeseran di antara satu sama lain.

Akan tetapi pemeriksaan akan dilakukan terhadap cerucuk-cerucuk itu sebelum cerucuk diterima pakai di tapak bina. Pemeriksaan akan dilakukan oleh pihak perunding (consultant) sendiri bagi memastikan cerucuk yang sampai adalah yang benar-benar selamat dan tiada kecacatan. Jadi lori-lori yang mengangkut cerucuk perlulah memastikan terdapat langkah-langkah keselamatan seperti meletakkan penyedai diantara cerucuk supaya tidak berlaku geseran diantara satu sama lain.



Gambarfoto 5.1: Penghantaran 'Spun Pile' dengan lori ke tapak bina



Gambarfoto 5.2: Rekahan akibat kegagalan pengendalian cara mengangkat cerucuk semasa penghantaran

5.2.2 Masalah Melibatkan Pihak Perunding

Masalah yang melibatkan perunding (consultant) adalah berdasarkan arahan kerja yang dikeluarkan oleh mereka sering menunjukkan perubahan. Perubahan kerja juga banyak dikemukakan oleh pihak perunding kepada kontraktor.

Pihak perunding sering melakukan perubahan yang boleh menyebabkan pembaziran ke atas cerucuk-cerucuk yang dihantar ke tapak bina. Perubahan yang dilakukan adalah berkaitan dengan rekahan yang ada pada cerucuk yang dihantar oleh lori kerana pemeriksaan akan dilakukan oleh pihak perunding sendiri di tapak bina.

Selain daripada itu, pihak perunding yang sukar untuk bertolak-ansur ini yang telah menyebabkan masa banyak dibaziran oleh pekerja-pekerja di tapak bina yang perlu merlakukan kerja lebih daripada sekali dan ini menyebabkan projek memerlukan masa untuk disiapkan dengan lebih lama.

5.2.3 Masalah Struktur Tanah

Masalah berkaitan dengan tanah amat penting dan sangat dititikberatkan dalam memilih cerucuk yang sesuai dengan bentuk muka bumi tanah. Jadi bagi 'Spun Pile', tanah berbatu tidak sesuai digunakan kerana boleh mengakibatkan kerosakkan kepada cerucuk apabila diberi hentakan yang kuat yakni menyebabkan cerucuk tersebut tidak boleh diguna pakai dan seterusnya menyebabkan pembaziran.

Selain itu, kedalaman yang terlalu dalam melebihi 300m juga menjadi salah satu daripada punca masalah kerana 'Spun Pile' tidak dapat menanggung beban yang bertindak ke atasnya. Sekiranya cerucuk ini ditanam juga terlalu dalam ke dasar tanah, ia akan melibatkan kos yang tinggi yang perlu dikeluarkan oleh pihak klien sekiranya penggunaan 'Spun Pile' digunakan juga di kawasan yang mempunyai struktur tanah yang lembut.

Tanah yang terlalu berair seperti di kawasan lautan dan sungai juga tidak sesuai untuk penanaman 'Spun Pile' kerana kesukaran semasa pemasangan cerucuk ini di kawasan yang sebegitu. Kadaan tanah yang teruk misalnya tanah liat marin yang tebal, pasir tepu longgar yang tebal dan tanah berbatu adalah sama sekali perlu dielakkan daripada menggunakan 'Spun Pile' ini.

5.2.4 Masalah Rekahan Pada 'Spun Pile'

Masalah rekahan merupakan masalah yang seringkali terjadi kepada 'Spun Pile' dan ia tidak dapat dielakkan pada mana-mana tapak bina. Rekahan yang terjadi kepada 'Spun Pile' adalah semasa hentakan akibat daripada hentakan penukul yang kuat seterusnya menyebabkan rekahan terjadi kepada 'Spun Pile'. Rekahan inilah yang menyebabkan 'Spun Pile' gagal dan perlu di keluarkan kembali untuk digantikan dengan 'Spun Pile' yang baru. Ini juga akan menjadi salah satu penyumbang kepada pembaziran kepada pihak atasan.

Selain itu, penyelarasan cerucuk yang tidak tepat 90° iaitu tidak tegak juga adalah menjadi salah satu faktor penyebab 'Spun Pile' gagal berfungsi dengan baik. Penyambungan 'Spun Pile' yang tidak disambung dengan baik boleh mengakibatkan rekahan apabila cerucuk dihentak oleh Jek Hidraulik.

Tindakan tekanan air di dalam tanah akan menolak 'Spun Pile' ke bahagian tepi yang boleh menyebabkan 'Spun Pile' tersebut senget. Air di dalam permukaan tanah akan masuk melalui lubang 'Spun Pile' ini. Seterusnya tekanan daripada air ini akan menyebabkan cerucuk mengalami rekahan kerana tindak balas tekanan air dengan bebanan 'Spun Pile'.



Gambarfoto 5.3: Rekahan akibat hentakan

5.3 CADANGAN MENGATASI MASALAH

5.3.1 Masalah Semasa Penghantaran

Cara untuk mengatasi masalah semasa lori menghantar cerucuk ini adalah mereka perlu lebih mengutamakan langkah-langkah berjaga-jaga untuk mengelakkan segala kecacatan semasa menghantar cerucuk ke tapak bina.

Antara langkah-langkah yang perlu diambil adalah seperti mengalas cerucuk dengan kain atau penebat diantara cerucuk dengan cerucuk yang lain. Ini perlu bagi mengelakkan cerucuk yang dibawa berlaku hentakan yang teruk sekiranya terlanggar lubang yang besar semasa perjalanan dari kilang ke tapak bina.

Selain itu, pihak kilang 'Spun Pile' perlulah memastikan ada pekerja yang bertugas di bahagian belakang lori untuk mengawal keadaan cerucuk tersebut. Ini perlu bagi pihak kilang supaya kerja-kerja penghantaran tidak dilakukan lebih daripada sekali. Sebarang kecacatan pada cerucuk yang dikembalikan semula akibat daripada kecuai akan menyebabkan kerugian kepada pihak kilang itu juga.

5.3.2 Masalah Melibatkan Pihak Perunding

Sebarang masalah yang berkaitan dengan pihak perunding merupakan salah satu masalah yang sukar untuk ditangani. Ini kerana mereka mempunyai kuasa dalam membuat sebarang perubahan terhadap kerja-kerja yang telah dilakukan.

Sungguhpun begitu, terdapat juga langkah-langkah yang boleh diguna pakai bagi menangani masalah ini iaitu perbincangan diantara pihak kontraktor dan pihak perunding. Pihak kontraktor boleh mengemukakan cadangan mereka sendiri bagi mengelakkan kerja-kerja yang telah dilakukan terpaksa dilakukan untuk kali kedua. Langkah-langkah ini jugalah yang boleh dijadikan sebagai cara untuk menangani pihak perunding daripada membuat kerja-kerja yang boleh membazirkan masa dan duit klien.

5.3.3 Masalah Struktur Tanah

Masalah berkaitan dengan struktur tanah adalah satu perkara yang tidak dapat dielakkan kerana pembinaan perlu dilakukan bagi membangunkan kemudahan di kawasan tersebut.

Walaupun bagaimanapun, keadaan ini boleh diatasi dengan menggunakan cerucuk jenis lain yang bersesuaian dengan struktur tanah di kawasan tersebut seperti 'Bore Pile'. Bagi tapak bina yang dikaji oleh penulis, terdapat struktur tanah yang sesuai untuk penanaman 'Spun Pile' dan ada juga struktur tanah yang tidak sesuai untuk cerucuk Spun ini.

Masalah untuk menentukan jenis cerucuk yang sesuai ditanah di tapak bina ini adalah melalui ujian yang dilakukan oleh Syarikat Geotech Engineering Sdn Bhd. Jenis tanah seperti tanah liat adalah tanah yang paling sesuai untuk penanaman 'Spun Pile' kerana tanah liat mempunyai daya geseran yang tinggi untuk menampung beban yang bertindak ke atasnya.

5.3.4 Masalah Rekahan Pada 'Spun Pile'

Masalah rekahan ini sememangnya sukar untuk dielakkan. Maka, para pekerja di tapak bina perlu lebih berhati-hati semasa menyelaras cerucuk supaya hentakan yang diberi kepada cerucuk adalah tidak menyebabkan kerosakkannya. Ini penting untuk mengelakkan berlakunya rekahan kepada struktur cerucuk seterusnya akan mengakibatkan kecacatan. Sekiranya hal ini terjadi, cerucuk tersebut perlu dikeluarkan dan diganti dengan cerucuk yang lain.

Selain itu, keadaan cerucuk yang tidak tegak 90° semasa hentakan juga merupakan faktor kepada rekahan. Hal ini boleh menyebabkan cerucuk tersebut gagal dan tidak boleh digunakan seterusnya menyebabkan kerugian kepada pihak atasan kerana kos membeli dan memasang cerucuk akan meningkat berbanding sebelumnya.

Para pekerja di tapak bina perlu memastikan tiada air di dalam lubang 'Spun Pile' ini kerana air adalah faktor penyumbang rekahan pada 'Spun Pile'. Cadangan kepada masalah ini adalah pekerja di tapak bina perlulah memastikan kawasan untuk menanam 'Spun Pile' bebas daripada air bumi yang boleh mengganggu kebolehkernya.

5.4 CADANGAN

Daripada hasil kajian ini, penulis mendapati 'Spun Pile' hanya digunakan untuk jambatan yang merentasi sungai sahaja dan tidak digunakan di kawasan laut masin. Cadangan penulis ke atas keadaan ini ialah pihak-pihak yang terlibat ke atas pembuatan 'Spun Pile' perlu mengkaji kesesuaian cerucuk ini untuk digunakan di kawasan laut masin.

Hentakan yang dikenakan kepada cerucuk perlu dikawal oleh pekerja-pekerja di tapak bina dengan lebih berhati-hati. Sekiranya para pekerja tidak melakukan tugas yang diberikan dengan baik semasa hentakan 'Spun Pile', bahagian keselamatan perlulah mengenakan tindakan kepada mereka seperti menyaman para pekerja. Ini penting untuk memastikan para pekerja melakukan tugas mereka dengan sewajarnya.

Disamping itu juga, keadaan ini boleh mengengkang pihak perunding daripada bertindak dengan menggunakan kuasa mereka dalam membuat sebarang perubahan yang telah dilakukan ke atas 'Spun Pile' ini. Sehubungan dengan itu, masa dan kos dalam menyiapkan projek pembinaan jambatan dapat disiapkan berdasarkan tarikh dan masa yang telah ditetapkan dalam kontrak tanpa memerlukan tambahan masa.

BAB 6

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat dibuat daripada kajian ini adalah berkaitan dengan objektif yang telah diberikan dalam Bab 1 sebelum ini iaitu:

Melalui objektif pertama, penulis dapat mengenalpasti lokasi dan keadaan struktur tanah yang sesuai semasa penanaman 'Spun Pile' di tapak bina yang akan digunakan semasa projek ini dijalankan. Ini bermakna terdapat kawasan-kawasan di tapak bina tersebut yang tidak boleh menggunakan 'Spun Pile' kerana mempunyai jenis tanah yang tidak bersesuaian dengan fungsi cerucuk untuk ditanam ke dalam tanah. Untuk menentukan lokasi yang sesuai adalah dengan menjalankan ujian di kawasan tersebut. Ujian-ujian ini telah dijalankan oleh Syarikat Geotech Engineering Sdn. Bhd. iaitu ahli geologi yang bertindak sebagai agen bagi menjalankan pemeriksaan terhadap kandungan sampel-sampel tanah terganggu dan tanah tidak terganggu.

Objektif yang seterusnya adalah mengetahui prosedur penanaman 'Spun Pile'. Langkah-langkah untuk membenamkan cerucuk perlulah mengikut prosedur yang sepatutnya bagi memastikan cerucuk berada dalam keadaan yang sempurna dan baik. Proses pembenaman 'Spun Pile' yang paling mudah adalah menggunakan Jek Hidraulik kerana mesin ini adalah sangat menjimatkan masa serta mempunyai keupayaan kerja bagi mesin ini adalah tinggi di mana ia boleh melakukan kerja dengan kadar yang cepat iaitu mengambil masa 1 minit bagi 10 buah lubang. Penggunaan mesin ini diambil memandangkan ianya adalah sebuah mesin yang senyap dan tidak mengganggu kawasan di sekelilingnya.

Objektif yang terakhir adalah mengenalpasti jenis ujian yang digunakan semasa penanaman 'Spun Pile'. Tujuan ujian beban dilakukan ke atas cerucuk adalah bagi memastikan rekabentuk dan kerja-kerja cerucuk adalah betul dan tepat. Cerucuk akan ditambahkan beban ke atasnya sebanyak 50% lebih daripada beban asal untuk memastikan cerucuk dapat menerima beban maksimum yang akan bertindak di atasnya. Antara kaedahnya adalah melakukan ujian Maintained Load Test (MLT) iaitu tekanan yang dikenakan ke atas cerucuk sama ada ianya akan naik ke atas semula dengan nilai yang sama ataupun tidak. Sekiranya cerucuk tidak kembali ke tahap sebelumnya, ujian itu dikira gagal dan cerucuk perlu dikeluarkan semula dari dalam tanah.

SENARAI RUJUKAN

Dokumen Kerajaan

Jabatan Kerja Raya Malaysia, **Kerja-Kerja Penyeliaan Pembinaan Jambatan**, Unit Jambatan Cawangan Jalan Ibu Pejabat J.K.R. Jalan Mahameru 50582 Kuala Lumpur.

Tesis/Projek Penyelidikan

Hulwani Binti Abdul Aziz, (2005), **Aplikasi Cerucuk Spun Pile Di Jambatan Sungai Tupai, Taiping, Perak**, tidak diterbitkan, Tesis Sarjana Muda Kejuruteraan Awam, Universiti Teknologi Malaysia.

Shahzimi Bin Zamri, (2004), **Perbandingan Ujian Cerucuk Konvensional Dengan Ujian Cerucuk Piling Driving Analyzers (PDA)**, tidak diterbitkan, tesis Sarjana Muda Kejuruteraan Awam, Universiti Teknologi Malaysia.

Yunita Binti Ramli, (2005), **Laporan Latihan Industri**, tidak diterbitkan Tesis Sarjana Muda Kejuruteraan Awam, Universiti Teknologi Malaysia.

Maulana Bin Sudani, (2003), **Sistem Pencerucukan Untuk Jambatan Jalan**, tidak diterbitkan Tesis Sarjana Muda Kejuruteraan Awam, Unversiti Teknologi Malaysia

Internet

Jambatan. Dijumpai pada tarikh 04/02/2010 dari
<http://ms.wikipedia.org/wiki/Jambatan>

Modul JKA (2008). Dijumpai pada tarikh 29/12/2009 dari
<http://jka.psis.edu.my/Modul%202.html>

Nota Dr.Wan Zuhairi (2004). Penyiasatan Tapak. Dijumpai pada tarikh 29/12/2009 dari
http://pkukmweb.ukm.my/~zuhairi/Pengajar/intranet/stag1072/notes/malay/k3_Sl.pd

Pengelasan Tanah. Dijumpai pada tarikh 05/02/2010 dari
<http://www.hbp.usm.my/naser/REG363/klasfksi.html>

Penggunaan Cerucuk Pada Tanah Pasir Untuk Mengurangi Tekanan Tanah Aktif Pad Struktur Penahan Tanah. Dijumapi pada tarikh 23/12/2009 dari
http://dewey.petra.ac.id/jiunkpe_dg_2664.html

Ringkasan Nota Cerucuk. Dijumpai pada tarikh 05/02/2010 dari
<http://www.scibd.com/doc/19142153/ringkasan-nota>

Sejarah Ringkas Kejuruteraan Asas. Dijumpai pada tarikh 29/12/2009 dari
<http://eng.upm.edu.my/webkaw/coursenotes/3314n/PENGENALAN.htm>

Spesifikasi Kejuruteraan Awam. Dijumpai pada tarikh 29/12/2009 dari
<http://spesifikasi-kejuruteraan-awam.blogspot.com/2009/01/cerucuk-galas-keluli-bentuk-h.html>

LAMPIRAN

UJIAN

‘MAINTAINED

LOAD TEST’

(MLT)

**IDEAL ENGINEERING
LABORATORY SDN. BHD.**
Summary Of Laboratory Test Results

Date : 15/12/2009

BH No	Sample No	Depth m	MC %	BULK DEN. Mg/m ³	DRY DEN. Mg/m ³	SG	1-DIMENSIONAL CONSOLIDATION			C.I.U. TEST			CHEMICAL TESTS				ATTERBERG LIMITS					MECHANICAL AND HYDROMETER ANALYSIS							
							VOID RATIO	Pc kN/m ²	Cc	q kN/m ²	UU TRIAXIAL TEST COMPRESSION		C	φ	C'	φ/ Angle	Organic Matter %	Chloride Content %	Total Sulphate %	Sulphate Content mg/L	pH Value	LL %	PL %	PI %	LS %	GRAVEL %	SAND %	SILT %	CLAY %
											Angle	kN/m ²																	
TC BH01																													
	D1	1.50-1.95	14			2.67											0.16		0.01		5.6	31	25	6	2.4	0	73	26	1
	D4	6.00-6.31	24			2.64																48	23	25	9.0	0	39	(61)	
	D10	19.50-19.71	12			2.66																	NP		NA	28	64	(8)	
TC BH02																													
	UD1	1.50-2.00	22			2.64			43	8							0.14		0.01		5.8	48	25	23	7.1	0	43	37	20
	D6	9.00-9.45	27			2.63																52	32	20	7.2	0	9	71	20
	D9	15.00-15.21	11			2.66																27	22	5	1.2	13	65	(22)	
TC BH03																													
	D1	1.50-1.95	30			2.64											0.10		0.01		6.0	53	32	21	6.5	0	39	42	19
	D4	6.00-6.45	24			2.66																39	27	12	5.0	6	66	27	1
	D10	15.00-15.185	14			2.65																30	25	5	1.1	0	71	(29)	

NA = NOT APPLICABLE

Summary Of Laboratory Test Results

Date : 15/12/2009

[illegible]

NP = NON PLASTICITY

LAMPIRAN
KEPUTUSAN
UJIAN
MAKMAL
TANAH

IDEAL ENGINEERING LABORATORY SDN. BHD.

PARTICLE SIZE DISTRIBUTION

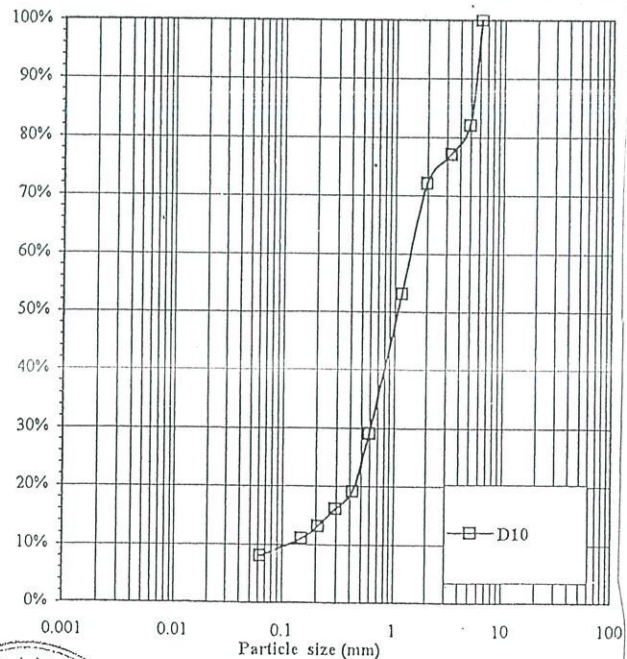
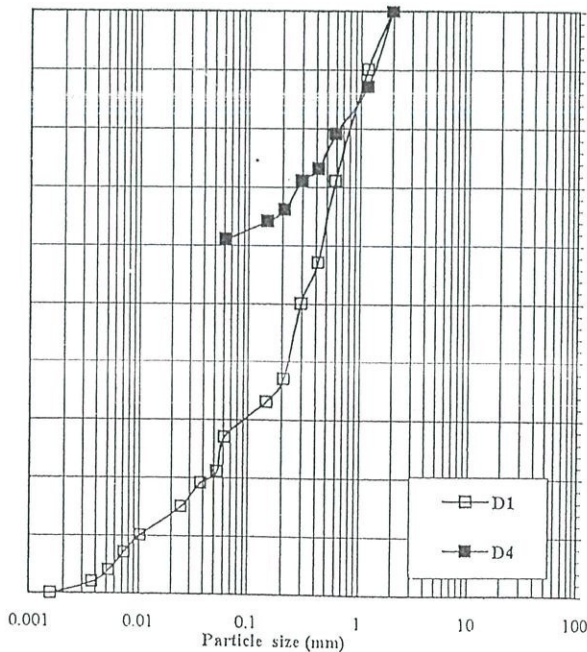
Ref : IE/J634/2009

Date : 09-12-2009

PROJEK : CADANGAN MEMBINA LEBUHRAYA PESISIR PANTAI JOHOR BAHRU KE NUSAJAYA PACKAGE 1 - SECTION 1 :
TAR INTERCHANGE TO CH 2400 (JSNAC INTERCHANGE)

BORE HOLE NO:		TC BH01	TC BH01	TC BH01
DEPTH: (M)		1.50	6.00	19.50
SAMPLE NO:		D1	D4	D10
1	Clay 0.002mm %	1		
2	Silt 0.002-0.063mm %	26	61	8
3	Sand 0.063-2mm %	73	39	64
4	Gravel %	0	0	28
Particle Size Distribution for Sieve Analysis Test (% Passing)		63 mm		
		50 mm		
		37.5 mm		
		28 mm		
		20 mm		
		14 mm		
		10 mm		
		6.3 mm		100
		5 mm		82
		3.35 mm		77
		2 mm	100	72
		1.18 mm	90	53
		0.6 mm	71	29
		0.425 mm	57	19
		0.3 mm	50	16
		0.212 mm	37	13
		0.15 mm	33	11
		0.063 mm	27	8

Particle Diameter (mm) for Hydrometer Test				Particle Size Distribution for Hydrometer Test (% Passing)			
SAMPLE NO:				SAMPLE NO:			
Particle Size (mm)	D1	D4	D10	D1	D4	D10	
	0.0544			21			
	0.0388			19			
	0.0250			15			
	0.0104			10			
	0.0074			7			
	0.0053			4			
	0.0038			2			
	0.0016			0			



CLAY SILT SAND GRAVEL

SILT SAND GRAVEL



IDEAL ENGINEERING LABORATORY SDN. BHD.

PARTICLE SIZE DISTRIBUTION

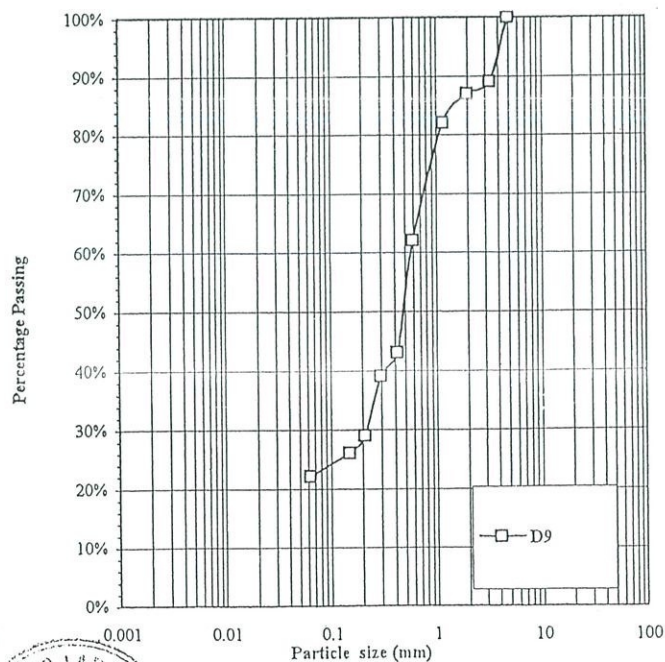
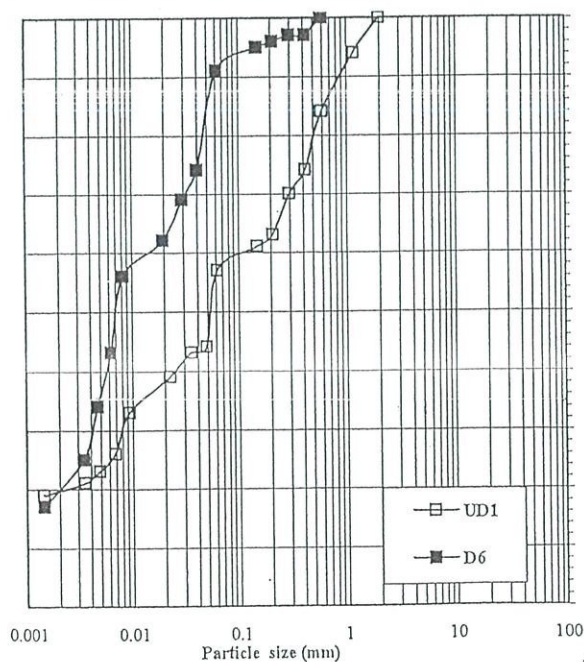
Ref : IE/J634/2009

Date : 09-12-2009

PROJEK : CADANGAN MEMBINA LEBUHRAYA PESISIR PANTAI JOHOR BAHRU KE NUSAJAYA PACKAGE 1 - SECTION 1 :
TAR INTERCHANGE TO CH 2400 (JSNAC INTERCHANGE)

BORE HOLE NO:			TC BH02	TC BH02	TC BH02	
DEPTH: (M)			1.50	9.00	15.00	
	SAMPLE NO:		UD1	D6	D9	
1	Clay 0.002mm	%	20	20		
2	Silt 0.002-0.063mm	%	37	71	22	
3	Sand 0.063-2mm	%	43	9	65	
4	Gravel	%	0	0	13	
Particle Size Distribution (% Passing)	63 mm					
	50 mm					
	37.5 mm					
	28 mm					
	20 mm					
	14 mm					
	10 mm					
	6.3 mm					
	5 mm				100	
	3.35 mm				89	
	2 mm		100		87	
	1.18 mm		94		82	
	0.6 mm		84	100	62	
	0.425 mm		74	97	43	
0.3 mm		70	97	39		
0.212 mm		63	96	29		
0.15 mm		61	95	26		
0.063 mm		57	91	22		

Particle Diameter (mm) for Hydrometer Test				Particle Size Distribution for Hydrometer Test (% Passing)			
SAMPLE NO:				SAMPLE NO:			
	UD1	D6	D9	UD1	D6	D9	
Partiote Size (mm)	0.0492	0.0409		44	74		
	0.0351	0.0299		43	69		
	0.0226	0.0197		39	62		
	0.0095	0.0084		33	56		
	0.0069	0.0064		26	43		
	0.0049	0.0047		23	34		
	0.0035	0.0035		21	25		
	0.0014	0.0015		19	17		



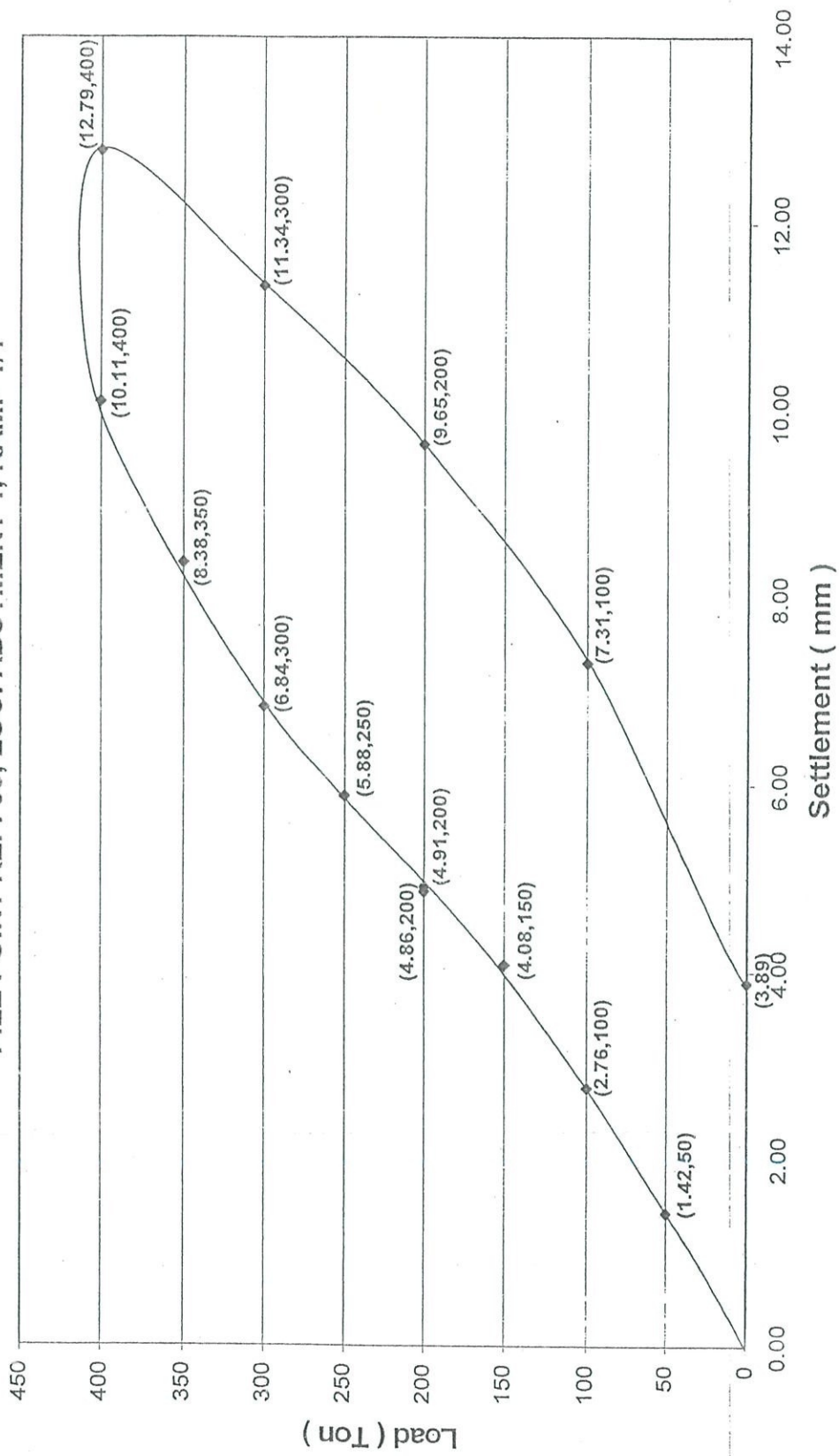
CLAY	SILT	SAND	GRAVEL
------	------	------	--------

CLAY	SILT	SAND	GRAVEL
------	------	------	--------

[illegible]

3.2 Graph of Time (hours) vs Settlement (mm)

MAINTAINED LOAD TEST - LOAD VS SETTLEMENT
PILE POINT REF: 35, LOC: ABUTMENT 1, RAMP 1/1



3.1 Graph of Load (ton) vs Settlement (mm)

MAINTAINED LOAD TEST-KENTLEDGE PLATFORM

2.5 TON		2.5 TON		2.5 TON	
2.0 TON		2.0 TON		2.0 TON	
2.5 TON		2.5 TON		2.5 TON	
2.5 TON	2.5 TON	2.5 TON	2.5 TON	2.5 TON	2.5 TON
2.5 TON		2.5 TON		2.5 TON	
A	A	A	A	A	A
2.5 TON		2.5 TON		2.5 TON	
3.5 TON		3.5 TON		3.5 TON	