



اَوْنُوْرُ سِيْتِي تِي كُوْلُوْمِي مَارَا
UNIVERSITI
TEKNOLOGI
MARA

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

NOVEMBER 2010

Adalah disyorkan bahawa Laporan Latihan Amali ini yang disediakan

Oleh

LUKMAN HAKIM BIN AZMI

2008213782

bertajuk

(Kerja-kerja tebus guna tanah di kawasan lombong)

diterima sebagai memenuhi sebahagian dari syarat untuk memperolehi
Diploma Bangunan.

	Tandatangan	Nama
Penyelia Laporan		En.Mohamad Hamdan bin Othman
Koordinator Latihan Amali		En. Mohd Haiqal bin Ramli
Koordinator Program		Pa. Siti Jamiah Tun Jamil

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

NOVEMBER 2010

PERAKUAN PELAJAR

Adalah dengan ini, hasil kerja penulisan Laporan Latihan Praktikal ini telah dihasilkan sepenuhnya oleh saya kecuali seperti yang dinyatakan, melalui latihan praktikal yang telah saya lalui selama 6 bulan mulai 17 Mei 2010 hingga 16 November 2010 di KHASAL JAYA Sdn. Bhd. (Cadangan membina dan menyiapkan pagar di pusat latihan Uitm Kampung Gajah). Ianya juga sebagai salah satu syarat lulus kursus BLD 299 dan diterima sebagai memenuhi sebahagian dari syarat untuk memperolehi Diploma Bangunan.

.....
Nama : LUKMAN HAKIM BIN AZMI
No KP UiTM : 2008213782
Tarikh : 16 NOVEMBER 2010

PENGHARGAAN

Bersyukur kepada ALLAH S.W.T kerana dengan limpah kurnia dan inayahnya serta kekasih junjungan Nabi Muhammad S.AW dapat saya siapkan laporan latihan praktik pada akhirnya. Disini saya ingin mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih kepada semua individu yang sudi meluangkan masa, memberi perangsang, tunjuk ajar, teguran yang membina dan kerjasama kepada saya, tidak lupa juga kepada kedua ibu bapa saya dan yang tidak putus-putus memberi kata semangat kepada saya. Tidak saya lupa kepada pengurus projek En Khairul selaku pengurus urusan KHASAL JAYA Sdn.Bhd, En Zulkarnin selaku penolong pengurus urusan , En Mohd Haikal b. Ramli selaku Koordinator Latihan Praktik, En Mohamad Hamdan b. Othman selaku penyelia pelajar,dan semua pensyarah Jabatan Bangunan UiTM Perak serta tidak saya lupakan En Aziz, En Anwar, En Nasir selaku penyelia tapak dan sekali lagi kepada En Zulkarnin kerana jasa mereka kepada saya sepanjang 6 bulan tempoh Latihan praktik tidak dapat dinilai, serta semua staf-staf KHASAL JAYA Sdn.Bhd, Pn.Annies selaku Jurutera Awam, Pn.Zarila selaku Penolong Juruukur Bahan, dan En.Abu Zarb selaku Penolong Pengurus Projek, kawan-kawan sekuliah dan sesiapa sahaja mahupun operator mesin, pekerja-pekerja binaan, jasa anda semua tidak akan dilupakan dan tidak mampu dibayar,semoga ALLAH S.W.T membalas jasa dan pengorbanan mereka.

Sekian, terima kasih

ABSTRAK

Laporan ini secara ringkasnya menerangkan tentang segala proses dan kaedah yang terlibat dalam pembinaan kerja-kerja tebus guna tanah di kawasan lombong. Ianya dihasilkan berpandukan kepada pengalaman saya selama 6 bulan ditempatkan di tapak projek pembinaan. Hasil pemerhatian mendapati bahawa segala kerja-kerja yang berkaitan didalam pembinaan kerja-kerja tebus guna tanah yang dilakukan adalah mempunyai risiko yang tinggi, ini adalah disebabkan keadaan muka buminya yang terdiri daripada tapak bekas tinggalan lombong lama. Didalam laporan ini diterangkan secara ringkas mengenai kajian teoritikal yang meliputi definisi dan prosedur yang perlu dilakukan. Disamping itu, risiko-risiko yang terlibat dalam kerja-kerja tebus guna tanah juga dibincangkan. Semasa proses pembinaan sedang dijalankan, beberapa masalah yang berkaitan dengan kerja-kerja tanah yang dilakukan telah dikenalpasti. Laporan ini disudahi dengan beberapa cadangan yang dirasakan dapat menyelesaikan masalah yang telah dikenal pasti tersebut. Sebagai kesimpulannya, diharapkan agar laporan ini member manfaat kepada semua pembaca.

Penghargaan	i
Abstrak	ii
Isi Kandungan	iii- iv
Senarai Rajah	v
Senarai Jadual	vi
Senarai carta	vii
Senarai Gambar foto	viii
Senarai Singkat Kata	ix

ISI KANDUNGAN

MUKA SURAT

BAB 1.0	PENDAHULUAN	
1.1	Pengenalan	1
1.2	Pemilihan Tajuk Kajian	2
1.3	Objektif Kajian	3
1.4	Skop Kajian	3-5
1.5	Kaedah Kajian	6
BAB 2.0	LATAR BELAKANG SYARIKAT	
2.1	Pengenalan	7
2.2	Sejarah Penubuhan Syarikat	11
2.3	Objektif Syarikat	12
2.4	Carta Organisasi	13
2.5	Senarai Projek Yang Telah Siap	14-18
BAB 3.0	KAJIAN TEORITIKAL	
3.1	Pengenalan	19
3.2	Difinisi kerja tanah	20-22
3.3	Prosedur kerja-kerja tanah	23-31

BAB 4.0	KERJA-KERJA TEBUS GUNA TANAH DI KAWASAN LOMBONG	
4.1	Pengenalan	32
4.2	Proses awal dalam kerja tanah	34-36
4.3	Jentera dan medium bahan kerja tanah	37-39
4.4	Kerja tanah awalan	40-46
BAB 5.0	MASALAH DAN CARA MENGATASI	
5.1	Pengenalan	47
5.2	Masalah Kurang mengambil berat terhadap permukaan bumi	48
5.3	Masalah cuaca	53
5.4	Cadangan	55
BAB 6.0	KESIMPULAN	56
	SENARAI RUJUKAN	57

SENARAI RAJAH

MUKA SURAT

Rajah 4.1.1: Pelan tapak cadangan

33

SENARAI JADUAL

MUKA SURAT

Jadual 2.1.1 : Modal berbayar dan modal dibenarkan	8
Jadual 2.5.1 : Senarai projek yang telah siap	14-18
Jadual 4.3.1 : Senarai jentera yang digunakan di tapak	37-38
Jadual 4.3.2 : Senarai bahan yang digunakan di tapak	39
Jadual 4.3.3 : Senarai pekerja di tapak	39

SENARAI CARTA

MUKA SURAT

Carta 2.4.1 :Carta organisasi syarikat

13

SENARAI GAMBAR FOTO

MUKA SURAT

Gambar foto 1.4.1 :	Pagar jenis A	4
Gambar foto 1.4.2 :	Pagar jenis B	4
Gambar foto 1.4.3 :	Pagar jenis C	5
Gambar foto 4.1 :	Kerja ukur topografi di tapak	36
Gambar foto 4.2 :	Kerja aras	36
Gambar foto 4.3 :	Jentolak	37
Gambar foto 4.4 :	Jengkaut	37
Gambar foto 4.5 :	Mesin pengorek	38
Gambar foto 4.6 :	Pengelek bergegar	38
Gambar foto:4.7	Pasir	39
Gambar foto 4.8 :	Tanah merah	39
Gambar foto 4.9 :	Pembersihan tapak di kawasan paya	40
Gambar foto 4.10:	Kerja pengorekan tanah atas	41
Gambar foto 4.11:	Penambakan tanah	43
Gambar foto 4.12:	Lori (17) kaki panjang	43
Gambar foto 4.13:	Penambahan(cutting blade)	44
Gambar foto 4.14:	Kerja pemadatan	45
Gambar foto 4.15:	Pengorekan di tapak cadangan A	46
Gambar foto 5.1:	Jengkaut tengelam disebabkan struktur tidak kukuh	48
Gambar foto 5.2:	Keadaan tanah yang mengandungi peratus air lebih	50
Gambar foto 5.3:	Masalah tanah mendap	51
Gambar foto 5.4:	Masalah takungan air	52
Gambar foto 5.5:	Masalah pengangkutan tanah tertangguh	53

SENARAI SINGKAT KATA

UiTM	Universiti Teknologi MARA
CIDB	Construction Industry Development Board
ISO	International Organization for Standardization
PKK	Pusat Khidmat Kontraktor
BS	British Standard
UBBL	Uniform Building By-Law
JUPEM	Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan kajian

Tanah lombong, sering kali dianggap sebagai bekas kawasan yang terbuang dan tidak berpotensi untuk dimajukan. Ini adalah kerana perspektif pandangan kearahnya lebih tertumpu kepada fizikalnya, lalu tiada langkah proaktif yang dilakukan untuk memajukan kawasan ini. Namun atas dasar baru kerajaan yang mahu memajukan kawasan bekas lombong sebagai langkah untuk memaksimumkan penggunaan sumber yang ada. Tanah bekas lombong ini dimajukan secara agresif dan teliti menyebabkan tanah bekas lombong dimajukan sebagai kawasan perumahan, zon perindustrian, rekreasi dan lain-lain. Dalam trend pembangunan yang berterusan untuk mengisi pembangunan ke atas tanah bekas lombong adalah dikhuatiri akan menimbulkan kesan-kesan negatif seperti insiden-insiden rumah retak dan tenggelam, tanah jerlus, rebak, hakisan tanah yang membawa penceroaran air. Tanah lombong mempunyai berbagai jenis dan tidak mempunyai kawasan yang tetap jenis tanahnya . Tanah lombong ada yang berpasir, berlumpur, malahan ada yang struktur tanahnya mengandungi air, ia adalah tanah yang lembut, yang memerlukan pengkajian yang teliti sebelum kerja – kerja pembinaan dilakukan keatasnya, kajian tanah terhadap bekas tanah lombong perlu dilakukan, supaya tidak mendatangkan kesan yang buruk pada struktur binaan pada masa akan datang.

1.2 Pemilihan Tajuk Kajian

Selama enam bulan latihan praktik, penulis dapat memerhatikan dan menyiapkan pembinaan tiga jenis pagar dikawasan tanah yang berlombong mengelilingi seluruh kawasan Pusat Latihan UiTM seluas 344.67 ekar tanah. Pembinaannya nampak agak mudah, tetapi ia memerlukan pengurusan yang cekap, pemerhatian yang kerap, keputusan yang tepat dan perlu mahir menyesuaikan pemilihan jenis tanah untuk kerja penambakan. Disamping itu, keadaan tanahnya pula, tidak sekata, ada yang tanahnya terbatas oleh tasik, terbatas kawasan paya, berpasir, berlumpur malahan ada yang mengandungi air apabila dikorek sedalam tiga kaki ia menyebabkan pembinaannya agak mencabar. Penyesuaian tanah dan kaedah yang sesuai dikawasan ini sangat penting agar pembinaannya lancar dan sesuai.

Penyediaan laporan ini berasaskan sesi perbincangan, soal jawab, dan perkongsian yang dibuat antara penulis dengan penyelia tapak, jurutera, juruukur tidak terkecuali juga buruh di tapak. Buruh-buruh ditapak mempunyai pengalaman yang luas dan mahir, ini penting bagi mendapat perkongsian pengalaman agar pembinaan dapat dijalankan secara bekerjasama. Selain daripada itu, pengalaman sahaja tidak cukup tanpa sumber-sumber rujukan yang secukupnya, sumber bahan daripada internet, buku-buku rujukan menghuraikan dan membantu permasalahan yang berlaku ditapak, tidak terkecuali juga dengan kesudian pensyarah memberi cadangan yang sewajarnya. Dengan maklumat yang diperoleh daripada pelbagai sumber, ia melengkapkan setiap perkara yang dibincangkan dalam laporan dan membantu menyelesaikan masalah yang ada di tapak. Laporan yang disediakan penulis menerangkan tentang kerja-kerja tebus guna tanah di kawasan lombong.

1.3 Objektif Kajian

Antara objektif-objektif yang dikaji ialah untuk mencapai matlamat kajian adalah seperti berikut :

- 1) Memahami pasti definisi kerja-kerja tanah terlibat
- 2) Mengenal pasti prosedur dan kaedah kerja tebus tanah yang dijalankan
- 3) Menyediakan cadangan secara teoritikal dan praktikal mengenai masalah yang dihadapi semasa kerja-kerja pembinaan.

1.4 Skop Kajian

Kajian berkenaan tajuk yang dipilih iaitu pembinaan di kawasan tanah lombong adalah untuk pembinaan tiga jenis pagar di tanah bekas lombong. Perkara yang diselidiki adalah mengenai ciri-ciri tanah lombong agar pembinaan tiga jenis pagar boleh dilakukan dikawasan itu, pagar jenis A,B,C lihat gambar foto 1.4.1, 1.4.2 dan 1.4.3 disebelah . Seterusnya mengenai kerja tebus tanah yang dilakukan untuk menyesuaikan dengan ciri tanah ditapak kerana keadaan tanah disepanjang pagar adalah tidak menentu. Hasil daripada kajian, pembinaan pagar yang selamat dan berkualiti dapat dilakukan.



Gambar foto 1.4.1 : Pagar jenis A

Pagar jenis A dibina dengan menggunakan bancuhan konkrit in situ pada asas pad 1200mm x 1200mm x 300mm, tiang 200mm x 200mm, rasuk bawah 300mm x 200mm, dan diikat bata jarak 1000mm x 5800mm, diletak pagar besi yang telah ditetapkan diatas ikatan bata tersebut.



Gambar foto 1.4.2 : Pagar jenis B

Pagar jenis B asas yang digunakan jenis jalur, tiang yang digunakan jenis tiang Y tinggi 2350m, diikat bata 1000m atas rasuk, setiap tiang Y ke tiang Y yang lain panjangnya ialah 3000m. Dipasangkan dawai duri diatas tiang Y dan dipasang pagar dawai hijau sepanjang pagar.



Gambar foto1.4.3 : Pagar jenis C

Pagar jenis C pula hampir sama dengan pagar jenis B, cuma rasuk bawahnya bersaiz 150mm x 250mm , tidak ada struktur ikat bata dan pagar dawainya lebih tinggi, berukuran 2100mm.

Skop kajian secara khususnya menerangkan tentang:

- 1) Mengkaji ciri-ciri tanah lombong dan kesesuaiannya untuk pembinaan tiga jenis pagar.
- 2) Mengkaji dengan lebih mendalam mengenai kebaikan dan keburukan tanah bekas lombong yang telah ditebus.
- 3) Mengenal pasti jentera dan alatan yang diperlukan untuk kerja tanah keatasnya
- 4) Mengenalpasti tentang masalah yang timbul semasa projek pembinaan dijalankan
- 5) Mengenalpasti dan memikirkan kaedah terbaik untuk mengatasi masalah tersebut

1.5 Kaedah Kajian

Untuk menyediakan laporan ini, pelbagai medium digunakan oleh penulis untuk mendapatkan maklumatnya. Antaranya ialah:

1. Melalui temubual antara penulis dengan penyelia tapak binaan,pekerja binaan, operator mesin yang terlibat dalam kerja-kerja tanah dan lain-lain.
2. Melalui penyelidikan dan perbandingan daripada sumber internet khususnya mengenai kerja tanah
3. Perbandingan antara kerja-kerja sebenar yang telah dijalankan ditapak dan buku-buku rujukan.

BAB 2

LATAR BELAKANG SYARIKAT

2.1 Pengenalan

KHASAL JAYA SDN.BHD. adalah sebuah syarikat pembinaan,yang melibatkan awam,binaan bangunan dan kerja membina jalan.Syarikat dikategorikan dalam kelas kontraktor kelas A.Pejabat utama bertempat di Kulim dan lebih menumpukan kerja di kawasan utara Malaysia.Syarikat ini telah didaftarkan di PKK (Pusat Khidmat Kontraktor), CIDB (Construction Industry Development Board), Kementerian Kewangan Malaysia (Bumiputra). Lembaga pengarahnya, terdiri daripada Khairul Adnan Hashim bersama isteri Salwati Mohd Rodthy.

Bersama dengan kumpulan arkitek, jurutera, juru ukur sehingga pembina yang berpengalaman lama dalam industri pembinaan Malaysia, tenaga kepakaran dan sumber yang luas digabungkan untuk merekabentuk dan menyiapkan projek. Kumpulan kepakaran ini tidak hanya mempunyai kelayakan professional sahaja,tetapi terlatih, dari segi servis dan kuaiti.

2.1.1 Modal

Modal	Unit	RM
Modal yang dibenarkan	1,000,000 unit share biasa/RM 1	RM 5,000,000
Modal berbayar	1,000,000 unit share biasa/RM 1	RM 2,000,000

Jadual 2.1.1.1.Modal yang dibenarkan dan modal berbayar

Sumber : Profil Syarikat

2.1.2 Lembaga Pengarah

- 1) Nama : Khairul Adnan B. Hashim
 No IC :
 Posisi : Pengarah Urusan
 Alamat : 1284, Lorong Serindit 17/1, Taman Tunku Putra
 9000 m, Kedah Darul Aman.
- 2) Nama : Salwati Bt. Mohd Rodthy
 NoIC :
 Posisi : Pengarah
 Alamat : 1284, Lorong Serindit 17/1, Taman Tunku Putra
 09000 Kulim, Kedah Darul Aman

2.1.3 Pemegang saham

- 1) Nama : Khairul Adnan B. Hashim
NoIC :
Pemegang Saham : 1,800,000.00 unit @ RM 1.00 per unit
Peratus : 90 %
- 2) Nama : Salwati Bt. Mohd Rodthy
NoIC :
Pemegang Saham : 200,000.00 unit @ RM 1.00 per unit
Peratus : 10 %

2.1.4 Nama Syarikat :

Khasal Jaya Sdn.Bhd.

2.1.5 Aktiviti:

Civil, Engineering, Project Management & Consultancy Service

2.1.6 Jenis Perniagaan :

Sendirian Berhad

2.1.7 Pejabat Utama :

No. 11, 1st Floor.Jalan Pandan Indah, Taman Pandan Indah,09000
Kulim,Kedah

2.1.8 Tel & : Fax

2.1.9 Tarikh ditubuhkan:

2 Disember 1995

2.1.10 No Pendaftaran :

369172-W

2.1.11 Pejabat yang didaftarkan :

No. 8A, 1st Floor, Lebuh Tenggara 2, Pusat Bandar Seberang Jaya,
13700 Seberang Jaya, Pulau Pinang

2.1.12 Tempat utama perniagaan :

No. 11, 1st Floor, Jalan Pandan Indah, Taman Pandan Indah,
09000 Kulim, Kedah Darulaman

2.1.13 Didaftarkan :

Pusat Khidmat Kontraktor (PKK)
Construction Industry Development Board (CIDB)
Kementerian Kewangan Malaysia
Uda Holding Berhad
Felda Holding Berhad

2.1.14 Bank Utama :

Affin Bank Berhad
RHB Bank Berhad
Bank Islam Malaysia Berhad
May Bank Berhad
Ocbc Al-Amin Bank Berhad

2.1.15 Sekiteriat syarikat:

Ridzuan bin Md. Shukor

2.1.16 Juruaudit :

MNZWAJ ASSOCIATES

Firm No. (AF 001959)

Chartered Accountants (Malaysia)

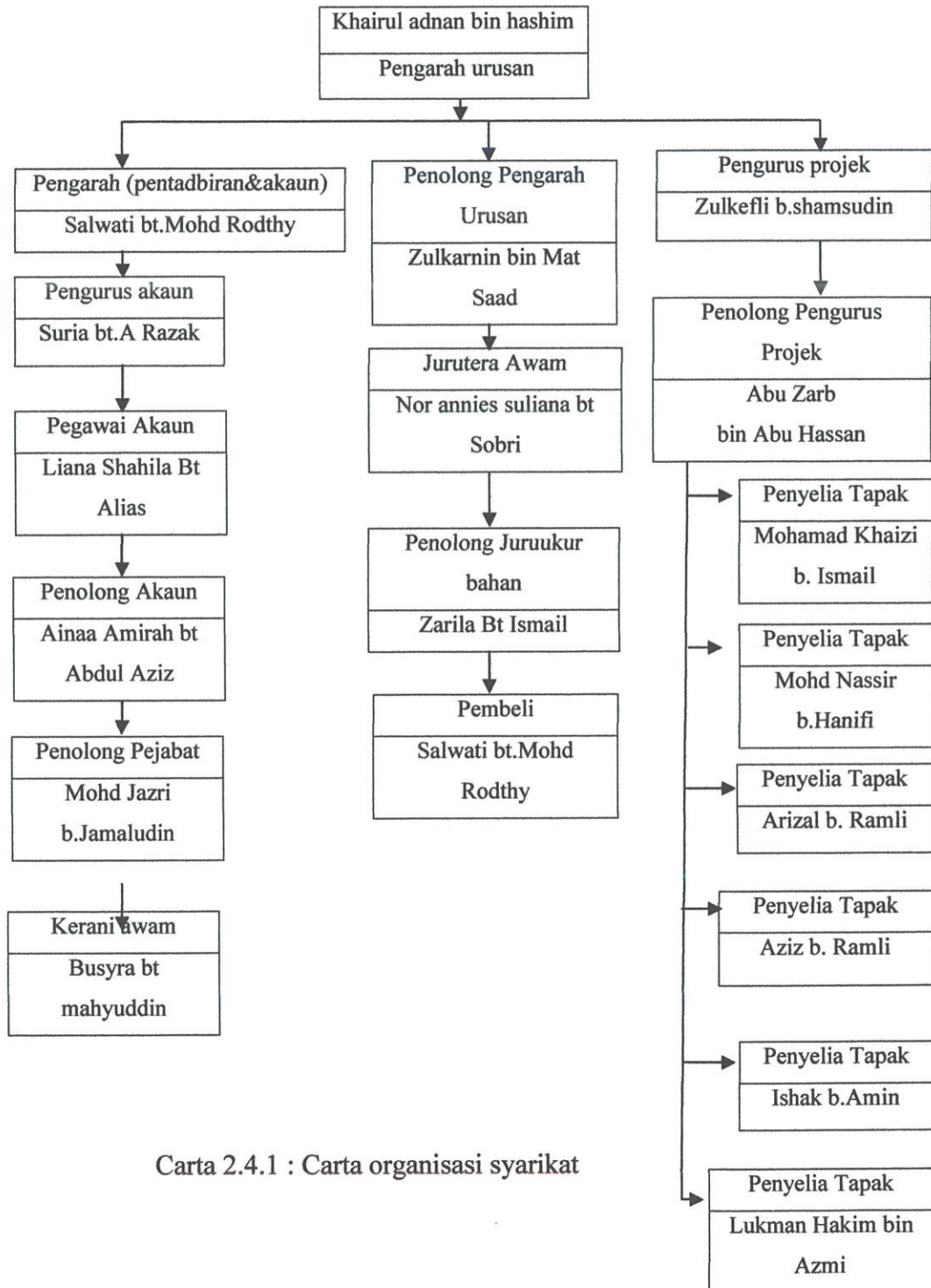
2.2 Sejarah penubuhan syarikat

Bermula dengan cetusan Idea lebih kurang 25 tahun lepas, Khairul Adnan b.Hashim Bersama Isteri Salwati bt Mohd Rodhy, Mereka menjalankan perniagaan jenis sendirian berhad, berkenaan penubuhan syarikat pembinaan awam, kejuruteraan, dan perkhidmatan professional. Khairul adnan menjadi pengurus projek dan isteri menjadi pengarah dan pembeli. Bermula Dengan modal berbayar sebanyak RM1,000,000,00 Khairul Adnan bermula perniagaan dan perkhidmatannya seterusnya memberi nama KHASAL JAYA SDN.BHD.gabungan nama bersama isteri beliau. Tujuan KHASAL JAYA SDN.BHD ditubuhkan bukan sahaja bermatlamat pekerjaan semata-mata, tetapi untuk memberi peluang pekerjaan serta keinginan untuk membangunkan pencapaian kaum bumiputra dalam menceburi bidang pembinaan. KHASAL JAYA SDN.BHD dikategorikan dalam kontraktor kelas A hasil dari usaha dan modal Khairul Adnan bersama pengalaman yang luas melebihi 20 tahun dalam bidang pembinaan. Khairul Adnan juga, mengambil saudara-saudara beliau untuk bersama-sama kerja membangunkan syarikat beliau, beliau percaya kelayakan sahaja tidak cukup dalam industri pembinaan, tetapi pengalaman yang luas adalah aset yang penting kerana ia menjadikan seseorang itu berkeupayaan dalam apa jua pekerjaan diberi, ditambah dengan tolong - menolong sesama stafnya, Ia menghasilkan staf yang berkualiti. KHASAL JAYA SDN.BHD akan terus maju dari masa kesemasa.

2.3 Objektif syarikat

- i. Untuk menjadi syarikat pembinaan yang tulen, berkebolehan dan dinamik.
- ii. Menguruskan pasukan multi disiplin bermula dari arkitek, jurutera, Juru ukur bahan untuk pembangun dan mengkombinasikan berbagai macam keahlian dan sumber daya untuk merekabentuk dan membina projek.
- iii. Syarikat yang komited untuk membangun dan mempertahankan hubungan yang tepat dan berkesan bekerja dengan pelanggan, mengenal pasti seawal mungkin pada masalah dan bekerja bersama-sama dengan pelanggan dengan cara yang paling tepat untuk mengatasi mereka.
- iv. Usaha yang berterusan ke arah peningkatan, inovasi dan menyesuaikan diri dengan cara-cara baru dalam melakukan sesuatu akan membuka jalan bagi KHASAL JAYA SDN. BHD. Untuk memimpin industri pembinaan Negara.
- v. Komited untuk memberikan kerja yang berkualiti dan perkhidmatan yang cekap secara professional yang berkesan dalam hal kos, kaliti dan masa
- vi. Menjaga kualiti, cepat mengesan, penyelesaian dan menghasilkan tenaga pakar yang akan datang agar sesuai dengan keperluan pasaran yang berkembang.

2.4 Carta organisasi



Carta 2.4.1 : Carta organisasi syarikat

2.5 Senarai Projek yang telah siap

No	Jenis Projek	Klien	Masa Mula	Masa siap	Jumlah Kontrak (RM)
1	Cadangan Membina dan Menyiapkan Dewan Padang Rekreasi, Yang Berkaitan Dengannya Di pusat Pertumbuhan Desa Pekan Kubur Panjang Mukim Rambai, Daerah Pendang, Kedah Darul Aman.	Lembaga Kemajuan Wilayah Kedah (KEDA) KEDA 10/96	16/11/96	2/4/98	1,057,198.02
2	Kerja Ubahsuai Pusat Pengajian Teknologi Kulim Hi-Tech Park	Universiti Teknologi Malaysia (UTM).	1/12/96	15/12/96	76,690.00
3	CadanganMerekabentuk , MembinaDanMenyiapkan Kawasan Perusahaan Kuala Ketil 2 (seluas 20 Ekar),Di atas sebahagian Lot 003449 Mukim Tawar, Daerah Baling Kedah.(Sewerage Work)	Perbadanan Kemajuan Negeri Kedah	15/2/97	15/10/97	431,660.00

KERJA - KERJA TEBUS GUNA TANAH DI KAWASAN LOMBONG

No	Jenis Projek	Klien	Masa Mula	Masa siap	Jumlah Kontrak (RM)
4	Membina dan Menyiapkan Pejabat Baru JKR Daerah Barat Daya, Balik Pulau, Pulau Pinang.	Jabatan Kerja Raya Pulau Pinang S/P & PW/ 7/97	14/4/97	25/10/98	1,266,254.00
5	Cadangan Membina Pagar Dawai (Chain Link Fencing) Di Kawasan Seberang Jaya.	CELCOM	18/7/97	16/8/97	28,674.00
6	Kerja – kerja Pemasangan Paip Pembuangan Najis Dan Membina Manhole Serta Kerja-Kerja Yang Berkaitan Untuk Perumahan 655 Unit, Mukim Kuala Perlis, Perlis (Kampung Padang Makau	Pens Holding PENS / PRO 100 – 2 S	15/8/97	15/2/98	1,041,000.00
7	Membina Dan Menyiapkan Satu Blok Bangunan Sekolah Tambahan Empat (4) Tingkat Dan Lain-Lain Kerja Berkaitan Dengannya Di Sek. Keb. Permatang Tok Mahat, Nibong Tebal, Sps.	JKR Pulau Pinang F/P & PW /226/97	22/9/97	22/11/98	1,113,970.00

KERJA - KERJA TEBUS GUNA TANAH DI KAWASAN LOMBONG

No	Jenis Projek	Klien	Masa Mula	Masa siap	Jumlah Kontrak (RM)
8	Kerja - Kerja Tanah Untuk Cadangan Pembinaan British Malaysia Institute (BMI) Di atas Lot 348, 349, 350, 351, 356, 357, & 2362 Mukim Setapak, Daerah Gombak, Selangor.	MARA	10/11/97	15/5/98	961, 889.50
9	Cadangan Meratakan Tar'Premix' Dan Mengecat Semula Struktur Menara Pemancar Di Kawasan PBS Bandar Baru.	CELCOM	23/7/98	25/8/98	18, 794.00
10	Cadangan Kerja - Kerja Peningkatan Maktab Rendah Sains MARA (MRSM) Taiping, Perak Darul Ridzuan.	MARA	2/9/98	1/2/99	1,568,700.00
11	Naiktaraf Sek. Tunku Abdul Rahman, Jalan Sultan Azlan Shah, Ipoh, Perak DE.	JKR Pulau Pinang	18/5/99	20/2/00	796, 353.00

KERJA - KERJA TEBUS GUNA TANAH DI KAWASAN LOMBONG

No	Jenis Projek	Klien	Masa Mula	Masa siap	Jumlah Kontrak (RM)
12	Membina dan Menyiapkan 1 Blok Bangunan Sekolah 4 Tingkat DII. Kerja Di Sekolah Kebangsaan Penaga, Seberang Perai Utara.	JKR Pulau Pinang	12/4/01	31/12/01	1,769,200.00
13	Proposed Extension Works and Construction of New Building at Facy No. 147, HQIADS-TUDM Butterworth, Penang.	Government of the Commonwealth of Australia	24/4/01	1/1/02	1,277,250.00
14	Cadangan Pembinaan Bangunan Pejabat Muzium Taiping, Jalan Taming Sari, Taiping Perak DE.	Jabatan Muzium Dan Antikuiti, Kuala Lumpur.	26/12/01	28/4/03	833,295.00
15	Cadangan Membina Dan Menyiapkan Jalan Dan Kerja-Kerja Yang Berkaitan Untuk Plot-Plot 101A, 101B, 102 – 105 Di Atas Tanah Tebusguna, Taman Perindustrian Bayan lepas, Fasa IV, Mukim 12, Daerah Barat Daya, Pulau Pinang.	Perbadanan Pembangunan Pulau Pinang. (PDC)	05/11/03	13/12/04	2,567,345.00

KERJA - KERJA TEBUS GUNA TANAH DI KAWASAN LOMBONG

No	Jenis Projek	Klien	Masa Mula	Masa siap	Jumlah Kontrak (RM)
16	Cadangan Pembesaran Dan Peningkatan Kolej Professional Mara Di Atas Sebahagian Lot 2333, Mukim Beranang, Daerah Hulu Langat, Selangor Darul Ehsan.	Majlis Amanah Rakyat (MARA)	21/04/04	04/05/05	2,539,032.84
17	Cadangan Infrastruktur Utama (Jalan, Parit, Paip Pembetung, Paip Bekalan Air, Lampu Jalan Dan Infrastruktur Telekom) Di Atas Tanah Tebusguna Persisiran Sungai Nibong, Bayan Mutiara, Mukim 13, Daerah Timur Laut, Pulau Pinang.	PDC Properties Sdn. Bhd.	26/04/06	15/11/08	11,676,317.86

Jadual 2.5.1 : Senarai projek yang telah siap

BAB 3

KERJA TEBUS GUNA TANAH DIKAWASAN LOMBONG

3.1 PENGENALAN

Kepesatan pembangunan dalam jangka masa ini telah mengakibatkan penularan pembangunan ke arah pinggir bandar kerana kesediaan tapak dalam kawasan bandar telah tidak lagi berupaya menampung perkembangan pembangunan. Secara langsung, tanah-tanah di pinggir bandar telah menjadi tumpuan untuk dibangunkan. Kemajuan yang diperolehi dalam bidang teknologi melalui penggunaan teknik-teknik dan peralatan-peralatan terkini telah menjadikan tanah-tanah yang dahulunya tidak sesuai untuk dimajukan dapat diolah dan diperbaiki strukturnya menjadi tapak yang sesuai untuk cadangan pembangunan.

Walaupun belum terjadi bencana yang meragut nyawa, tragedi kondominium 'Highland Towers' yang runtuh dan meragut 57 nyawa bersama-sama 16 cebisan anggota manusia yang berlaku pada 11 Disember 1993 di Hulu Kelang, Selangor (*Utusan Malaysia, 31.12 1993*), hendaklah dijadikan pengajaran kepada pihak-pihak terbabit supaya lebih peka kepada kepentingan sosial.

Di dalam kajian teoritikal ini penulis lebih memfokuskan kepada definisi yang berkaitan dengan kerja tanah, prosedur yang perlu ada dalam kerja tanah. Justeru penulis berharap kajian ini dapat memberi manfaat kepada industri pembinaan negara.

3.2 DIFINISI KERJA KERJA TEBUS GUNA TANAH

3.2.1 Definisi kerja tebus guna tanah

Mengikut manual rujukan Juruukur (2005) kerja tanah bermaksud penggalian, pengangkutan, dan menempatkan tanah, kerikil, atau bahan lain yang ditemui di permukaan bumi. Definisi ini juga merangkumi pengukuran bahan tersebut di lapangan, perhitungan di pejabat kelantangan bahan tersebut, dan penentuan yang paling ekonomi kaedah melakukan kerja tersebut. (Shah, 2008)

3.2.2 Lain-lain definisi kerja tebus guna tanah

Kerja tanah bermaksud kombinasi data lapisan bawah bumi, penggalian bidang pengangkutan, dan pemampatan bahan tersebut di permukaan bumi dan juga mencari jumlah bahan yang digali dan ditempatkan pada permukaan bumi.

Kerja tanah mungkin tidak dikategorikan sebagai kegiatan utama projek (contohnya pembangunan perumahan, pembinaan rumah sakit, pemrosesan air dan lain-lain) tetapi merupakan salah satu kegiatan utama dalam pembinaan besar dan projek infrastruktur (contohnya jalan, empangan, kompleks rekreasi besar, pembangunan Bandar, pembinaan lapangan terbang dan lain-lain). (Shah 2008)

3.2.3 Definisi kerja yang terlibat dalam kerja tebus guna tanah

1. Pinjam (Borrow pit): Penggalan pinjam terdiri dari bahan mengisi pilih diluluskan diimport dari luar lokasi.
2. Pembersihan (Clearing): Pembersihan terdiri daripada menebang, memotong, dan pelupusan pohon dan tumbuhan lain yang dibenarkan untuk penghapusan sesuai dengan spesifikasi ini.
3. Tambak (isipadu): Dalam sebutan isipadu, tambak ditakrifkan sebagai isipadu pasca pembinaan dipadatkan di tempat.
4. Bajakan (Grubbing): Bajakan harus terdiri daripada pembuangan akar 1 ½ inci dan yang lebih besar, bahan organik dan sampah sarap, dan tiang yang mempunyai diameter tiga inci atau lebih besar, dengan kedalaman minimum 18 inci di bawah permukaan dan atau tanah dasar; yang lebih rendah, dan pelupusan daripadanya.
5. Pengorekan berkala : Pengeluaran dan pelupusan mana-mana dan semua bahan di atas elevasi subgrade, kecuali batuan keras dan pengorekan pemotongan bawah, yang terletak dalam batas-batas pembinaan.

6. Pengorekan batu: Pembuangan dan pelupusan semua bahan tidak sesuai, yang, menurut pandangan jurutera, tidak dapat digali kecuali dengan pengerudian, letupan, hentaman hidraulik atau cangkul serudukan. Ini harus terdiri dari batu mampat, cukup keras untuk diletakkan di bawah palu. Semua batu yang mengandungi ketumpatan lebih dari $\frac{1}{2}$ padu dan atau padat tepian, konglomerasi bahan sehingga tegas semen untuk memiliki ciri-ciri batuan padat yang tidak dapat dihilangkan tanpa pengerudian sistematik, letupan, atau cangkul serudukan akan diklasifikasikan sebagai batu.

7. Pilih bahan tambakan: Bahan bukan plastik diperolehi daripada pemotongan jalan raya, kawasan pembalakan, atau sumber-sumber komersil yang digunakan sebagai asas untuk tapak, bahu permukaan, isi, penimbunan, atau tujuan tertentu yang lain.

8. Struktur: Bangunan biasa, ketahanan, asas, pemegang dinding, lantai, tangki, tepi jalan, peralatan mekanikal dan elektrik, atau ciri-ciri lain buatan manusia dibina di atas atau di bawah permukaan tanah.

9. Lapisan bawah jalan: permukaan atau elevasi yang tersisa setelah menyelesaikan penggalian, atau permukaan atas sebuah mengisi atau isian belakang langsung di bawah bahan pondasi bawah atau lapisan atas tanah, sebagaimana berlaku.

10. Tanah lapisan atas: lapisan atas tanah terdiri daripada lempung liat gembur, bebas dari akar, batu, dan bahan yang tidak diinginkan serta harus mampu menyokong pertumbuhan rumput dengan baik.

3.2.4 Objektif kerja-kerja tanah

- 1) Untuk memindahkan tanah di tempat yang dikehendaki.
- 2) Untuk meningkatkan kualiti tanah yang akan menanggung struktur.
- 3) Untuk menukar permukaan tanah dari beberapa tetapan awal untuk tetapan akhir.
- 4) Tetapan akhir biasanya disebut plan pengelasan.
- 5) Kerja pengisian mesti mempunyai kekuatan yang cukup untuk menyokong kedua-dua berat sendiri dan beban luaran, seperti asas atau jentera.

3.3 PROSEDUR KERJA-KERJA TANAH

3.3.1 Penyiasatan tapak.

Berdasarkan BS5930 : 1981 “Code of Practice for Site Investigation” objektif-objektif penyiasatan tapak boleh disenaraikan seperti dibawah:

- 1). Menilai kesesuaian kawasan tapak bina dan keadaan sekeliling dengan kerja-kerja yang dicadangkan secara keseluruhan.
- 2). Membantu menyediakan satu kerja/rekabentuk yang lengkap, ekonomik dan selamat, ini termasuklah untuk kerja-kerja sementara.
- 3). Merancang kaedah pembinaan terbaik, membuat pelbagai bancian terhadap kemungkinan masalah atau kesusahan semasa pembinaan dan sekaligus dapat menyediakan penyelesaian kepada masalah-masalah yang timbul di tapak.

4). Mendapatkan maklumat tentang kemungkinan perubahan pada kawasan tapak bina dan sekelilingnya sama ada semulajadi atau terjadi akibat daripada kerja-kerja yang dilakukan. Juga maklumat tentang kesan-kesan perubahan tersebut terhadap kerja-kerja yang sedang berjalan dikawasan tapak bina.

5). Mendapatkan kawasan yang lebih sesuai jika ada pilihan kawasan tapak bina (jika ada 2 pilihan atau lebih). Tidak kira sama ada kawasan didalam satu tapak bina atau pada tapak bina yang berbeza.

3.3.2 Laluan sementara tapak

Laluan sementara adalah sebahagian dari jalan awam dan jalan pejalan kaki yang disambungkan denganya, diselenggara, memastikan kebersihannya dijamin dan selamat sepanjang masa. Kontraktor akan bertanggungjawab untuk mendapat sah semua keperluan untuk laluan kerja sementara pada tapak. Semasa tempoh kontrak ini berjalan pengaturan pengawasan yang kerap perlu diberikan pada laluan sementara ini.

(*GUE&PARTNERS,2008*)

3.3.3 Laporan penyiasatan tanah (Subsoil data)

Kontraktor memerlukan laporan penyiasatan tanah untuk pengetahuannya. Laporan tersebut dijadikan sebagai panduan pergerakan tanah yang diberitahu kepada jurutera. Laporan penyiasatan tanah adalah terhad hanya kepada permukaan tanah yang dipilih untuk diambil sampel dan bila ia diambil. Keadaan asal kawasan yang tidak disempel mungkin berbeza.

3.3.4 Kerja pengukuran (Survey works)

3.3.4.1 Pengukuran topografi (Topography survey)

Pengukuran topografi bermaksud menentukan sempadan di tapak dan menunjukkan keadaan topografi di tapak pada masa kerja pengukuran dijalankan. Sebelum memulakan apa-apa kerja di tapak, kontraktor akan melantik Juruukur yang berlesen untuk membuat pengukuran topografi pada tapak.

Semasa kerja pengukuran topografi dijalankan, pengukuran mestilah mendapatkan:

1. Garisan pengukuran perlu 10m atau dekat dengan tempat yang dikehendaki seperti, sungai, saluran, cerunan dan lain-lain. Lukisan pengukuran akan menunjukkan sebarang perubahan tempat yang dicadangkan contohnya seperti penurunan ketinggian tanah atau sebagainya.
2. Arah aliran sungai, lebar, dalam, aras dan kedalaman air.
3. Araskan ketinggian dan kecerunan bentuk muka bumi.
4. Tanaman yang ada seperti, pokok kelapa, pokok getah, hutan simpanan, tanaman perlu ditunjukkan. Tanaman ini perlu dikenalpasti sebagai pokok kelapa sawit muda, pokok kelapa sawit dewasa, pokok getah tua dan lain-lain. Tanaman asal kan dikelaskan sebagai, spesis jarang, terdedah dan tebal dan lain-lain. Purata ketinggian tanaman seperti pokok kelapa sawit, pokok getah dan hutan perlu diukur dan dimasukkan di dalam lukisan.
5. Sempadan tapak berhampiran dengan sempadan lot dan nombor lot.

3.3.4.2 Pengukuran keruntuhan (Dilapidation Survey)

Pengukuran keruntuhan adalah sebahagian daripada pengukuran topografi, kontraktor juga perlu jalankan pengukuran keruntuhan yang sepatutnya dengan pengukuran semua prinsip bangunan dan bangunan sementara di sekeliling sempadan tapak untuk menetapkan keadaan am sebelum pembinaan. Untuk setiap bangunan yang berhampiran, kontraktor akan menyediakan set fotografi yang telah direkodkan bersama dengan dokumen yang sesuai, saiz untuk bangunan besar, struktur bawah tanah, gambaran yang tidak dapat dikira dengan pengukuran dan lain-lain jenis butiran yang terperinci yang menggambarkan keadaan am bangunan itu.

3.3.5 Pembersihan tapak(site clearing)

Pembersihan tapak termasuklah pembersihan, pembajakan, penanggalan tanah atas, penambakan dan lain-lain. Selain itu, berpandukan jurutera kerja, perletupan dan perlupusan struktur juga termasuk dalam pembersihan tapak.

3.3.5.1 Pembersihan

Pembersihan mestilah mengandungi pemotongan, pembuangan dan pelupusan apa-apa yang ada di atas aras tanah, kecuali seperti pokok, tanaman, struktur dan lain-lain yang disahkan untuk dikekalkan atau dibuang. Bahan hasil pembersihan akan termasuk tetapi tidak terhad kepada pokok, tiang (perkakas di atas tanah), semak, akar umbi, rumput panjang, tanaman dan struktur. Kerja pembersihan juga termasuk kerja aras parit usang, teres, longkang dan lain.

3.3.5.2 Pembajakan (Grubbing)

Pembajakan bermaksud, pembuangan dan pelupusan tanaman di permukaan, asas tiang, akar, struktur yang ada di bawah tanah, dan lain-lain penghalang yang kedalamannya 0.5m bawah aras tanah.

3.3.5.3 Pemetongan atas tanah (Top soil)

Kerja pemetongan tanah atas termasuklah pembuangan tanah atas sehingga kedalaman 150mm aras bawah tanah.

3.3.5.4 Pengisian (Filling)

Pengisian dilakukan sekiranya terdapat lubang atau rongga dengan bahan yang sama dengan keadaan tanah yang hendak ditambah, selepas proses pengisian dilakukan, proses pemampatan perlu dilakukan. Proses pemampatan dilakukan dalam keadaan ketumpatan yang kering dan sama dengan keadaan bahan sekeliling. Kerja penambahan dianggap sebagai hasil dari kerja pembajakan dan tidak perlu diukur berasingan untuk kerja pembayaran.

3.3.5.5 Pelambakan (Dumping)

Hasil bahan dari kerja pembersihan tapak perlu di lambak di tapak lambakan yang diluluskan kontraktor, ataupun berpandukan arahan oleh jurutera. Dilarang untuk membakar bahan dumping di tapak.

3.3.6 Pengorekan (Excavation)

Semua pengorekan perlu mengikut ukuran panjang, lebar, kedalaman, lekukan seperti kerja yang ditetapkan untuk pembinaan, walau apapun bahan yang mungkin dijumpai.

3.3.6.1 Pembuangan bahan yang tidak diperlukan

Ujian proba mackintosh perlu dijalankan setelah kerja pembersihan tapak dilakukan dan ia adalah perkara utama dalam kerja-kerja tanah. Jurutera akan menetapkan lokasi Proba Mackintosh. Hasil keputusannya akan dihantar kepada jurutera dan jurutera akan menentukan kedalaman bahan yang tidak sesuai berpandukan keputusan ujian tersebut.

3.3.6.2 Pengorekan tanah

Seterusnya kontraktor perlu melawat tapak untuk melihat dan memberi kepastian untuk bahan yang perlu dikorek terlebih dahulu untuk proses penghantaran tendernya. Kontraktor akan mengira juga perlu mengira kos-kos yang terlibat dalam kerja-kerja pengorekan semua jenis tanah di tapak, dan memasukkan kos-kos yang berasingan untuk kerja-kerja pengorekan batu.

Kontraktor akan bertanggungjawab untuk:

- 1) Mencadangkan kaedah pengorekan yang sepatutnya, disamping mengambil kira aspek keselamatan kerja dan mengikut piawaian pekerjaan yang berhubungan dengannya.
- 2) Membekalkan perlindungan yang sesuai untuk semua kerja-kerja pengorekan untuk mengelak dari runtuh hasil dari keadaan tanah .
- 3) Keselamatan untuk kerja-kerja tetap di tapak.

Kontraktor akan menolak cadangan pengorekan sekiranya, jurutera tidak mempersetujui kaedah pengorekan dan keperluan pengorekan. Sebelum kerja tanah dilakukan, pengukur berlesen akan mengesahkan aras tanah yang jurutera tentukan. Kerja-kerja pengukuran akan disaksikan wakil jurutera. Bagi pihak kontraktor pula, kontraktor perlu menyediakan lukisan pengukuran yang menunjukkan aras tanah kepada jurutera untuk pengesahan permulaan.

3.3.6.3 Pengorekan batu

Batuan adalah terdiri dari bahan yang terdapat pada lereng yang kekal pada kedudukan asal, pembuangannya boleh menggunakan peralatan tertentu dan selalunya perlu dileraikan samaada dengan cara letupan, hentakan atau sebagainya.

3.3.6.4 Pengkelasan Bahan pengorekan

Purata pengorekan termasuk mengorek apa sahaja bahan yang mungkin dijumpai di tapak, kecuali batu yang mengikut pendapat jurutera samada perlu dibuangkan menggunakan peralatan yang biasa, peralatan bergerak bumi yang biasa dan memerlukan kaedah yang khas.

3.3.6.5 Penyelenggaraan dan perlupusan bahan korekan.

Lebih atau bahan korekan yang tidak diinginkan tidak perlu ditambah dan perlu dipindahkan di tapak lambakan yang kontraktor tetapkan. Kontraktor perlu mengambil langkah berjaga-jaga agar tidak berlaku tumpahan dan kotorkan jalan awam sepanjang operasi pembuangan dilakukan, dan perlu bayar cukai-cukai yang berkaitan dengannya.

3.3.7 Pengisian (Filling)

Kerja pengisian dijalankan mengikut ketetapan, aras dan kelas untuk menyiapkan kerja tetap. Kontraktor perlu membuat kerja pengisian melebihi aras yang ditentukan, kontraktor perlu membuang seperti laluan pengisian keseluruhan dengan belanjanya sendiri.

3.3.7.1 Bahan pengisian

Secara amnya, bahan yang hendak diisi akan dikelaskan dengan bahan isian yang sesuai melainkan dengan kearifan jurutera. Bahan isian mestilah tidak mendatangkan bahaya dan tidak boleh digunakan di mana-mana kawasan atau pada bahagian tapak cadangan, termasuklah lanskap tapak. Kontraktor mestilah memberitahu di dalam tendernya mengenai ujian kos makmal yang menentukan kandungan kelembapan optimum dan ketumpatan bahan utama pada permulaan proses pengisian.

Bahan isian yang tidak sesuai mestilah termasuk tetapi tidak terhad kepada:

- 1) Tanah bersepadu mempunyai satuhad cecair lebih daripada 90% atau indeks keplastikan lebih daripada 65%.
- 2) Sebarang bahan mengandungi bunga tanah, kayu, paya gambut atau bahan bertakung.
- 3) Sebarang bahan mengandungi bahan organik(lebih daripada 5%)
- 4) Sebarang bahan mengandungi besi buruk.
Bahan dari tapak-tapak tercemar.
- 5) Bahan yang mana oleh kebaikan saiz zarah atau bentuknya tidak boleh jadi dengan betul dan dengan berkesan dipadatkan.

3.3.7.2 Pemampatan bahan isian

Bahan isian seharusnya diisikan berlapis dan dimampatkan sekata mengikut ketetapan jurutera sebelum lapisan seterusnya diletakkan. Longgar ketebalan bagi setiap lapisan mestilah tidak lebih dari 300mm sehinggalah 400mm, bergantung juga dengan jenis mesin pemampatan yang digunakan.

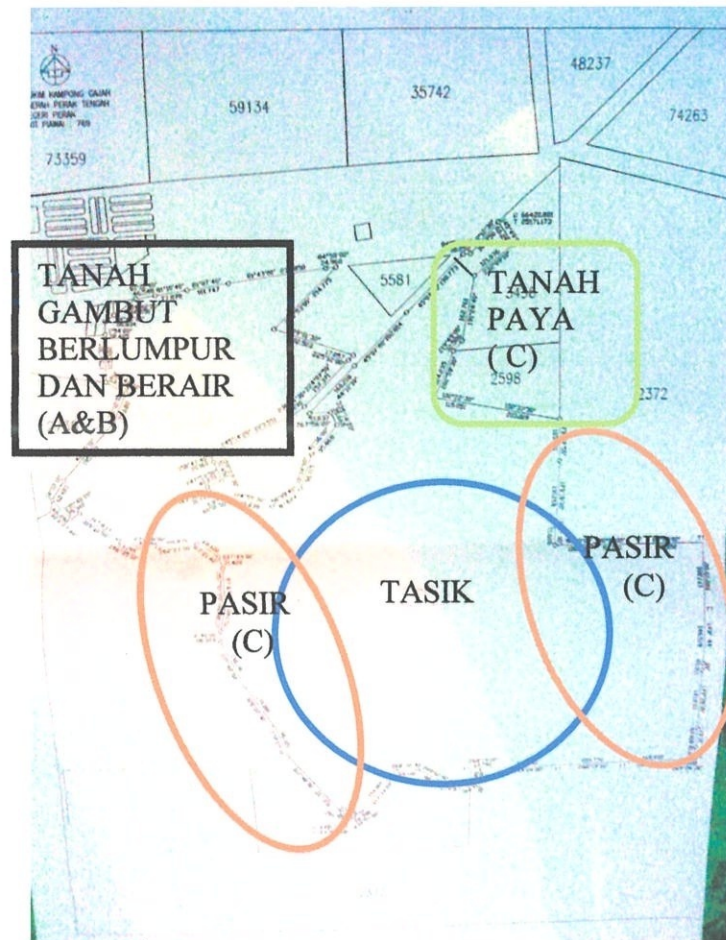
BAB 4

KERJA-KERJA TEBUS GUNA TANAH DI KAWASAN LOMBONG

4.1 PENGENALAN

Kajian kes ini lebih memfokuskan kepada proses kerja-kerja tebus guna tanah sehingga struktur binaan dapat dibina di atasnya, disamping mengambil kira aspek aspek keselamatan di tanah lombong. Dipandukan pelan dari (JUPEM) Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia (Rajah 4.1). Kerja tanah yang dilakukan adalah berdasarkan cadangan membina dan menyiapkan pagar di Pusat Latihan UiTM Kampung Gajah, Perak Darul Ridzuan, yang mengandungi tiga jenis pagar yang berlainan, pagar Jenis A, jenis B, dan jenis C yang mengelilingi seluruh pusat latihan UiTM seluas 344.67 ekar tanah jenis lombong dan bernilai 1.6 juta yang mana KHASAL JAYA Sdn.Bhd terlibat secara langsung selaku kontraktor utama.

Bersama ini dinyatakan sekali risiko-risiko yang perlu diambil kira oleh kontraktor dalam keadan tanah dan carta spesifikasi yang dibenarkan.



Rajah 4.1.1: Pelan Tapak Cadangan Pagar A,B dan C

Sumber : Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia (JUPEM)

4.2 PROSES AWAL YANG TERLIBAT DALAM KERJA TEBUS TANAH

4.2.1 Keadaan tanah dan kendalian

Untuk kerja tanah, perkara pertama yang perlu dilakukan adalah lawatan tapak (Site visit), yang mana kontraktor sendiri perlu puas hati dengan keadaan tanah yang sedia ada menepati dengan formasi aras tanah seperti di dalam pelan lukisan. Dalam proses penyediaan tender, kontraktor perlu memasukkan sekali kos-kos tambahan yang meningkat dari sifat semulajadi tanah tersebut (aras tanah, carta aras air, pembentukan batu, ciri-ciri tanah dan sebagainya, iklim, kebolehan keluar masuk jentera, tempat bekerja, tempat simpanan, peraturan di tempat awam, dan perkara yang terhad di tapak sebagai penyelesaian terbaik untuk kerja-kerja tanah.

Untuk kerja tanah di tapak projek pusat latihan UITM Kampung Gajah, Perak Darul Ridzuan pula, site visit yang dilakukan adalah pada tarikh 15 Januari 2010, yang mana keadaan tapaknya jenis tanah bekas lombong, berpaya, berpasir. Jentera yang dipilih adalah jenis yang tidak terlalu berat untuk melakukan kerja-kerja tanah dikawasan terbabit, contoh jentolak, jengkaut 580 K jenis ringan, ia memudahkan pergerakan dikawasan terbabit disamping risiko jentera tersangkut dapat dikurangkan.

4.2.2 Penyiasatan tapak (site investigation)

Satu penyiasatan tapak yang terperinci dan menyeluruh adalah perlu pada peringkat awal kerja rekabentuk dan binaan dalam kerja-kerja kejuruteraan awam. Penyiasatan tapak biasanya bergantung kepada saiz dan jenis sesuatu projek. Malah dalam keadaan tertentu juga memerlukan penyiasatan tapak.

Penyiasatan tapak yang secukupnya harus dilakukan terlebih dahulu sebelum sesuatu kerja kejuruteraan awam dilakukan. Maklumat yang mencukupi harus diperoleh untuk mencapai hasil rekabentuk yang selamat dan ekonomi, juga untuk mengelakan sebarang kesulitan semasa pembinaan. Tujuan utama penyiasatan ialah ;

(1) Untuk menentukan urutan ketebalan dan keluasan sisi sesuatu lapisan tanah dan aras batuan dasar.

(2) Untuk memperoleh sample yang mewakili tanah (dan batuan) untuk tujuan mengenalpasti dan pengelasan dan jika perlu, digunakan didalam ujian makmal bagi menentukan parameter tanah yang sesuai

(3) Untuk mengenal pasti keadaan air bumi. Penyiasatan juga termasuk pencapaian ujian di situ bagi menilai ciri-ciri tanah yang sesuai. Keputusan sesuatu penyiasatan seharusnya memberikan maklumat lengkap, misalnya untuk menentukan pemilihan asas yang paling sesuai bagi sesuatu struktur cadangan dan untuk menunjukkan sekiranya akan timbul masalah semasa pengorekan.

4.2.3 Kerja pengukuran di tapak

4.2.3.1 Pengukuran Topografi

Selepas tapak dimiliki, dan sebelum kerja-kerja lain dilakukan, pengukur tanah yang berlesen akan terlibat untuk kerja-kerja survey topografi di tapak. Pengukur tanah yang berlesen bersama kumpulannya akan menandakan sempadan, berpandukan peta yang dibeli daripada (JUPEM) ataupun boleh diperoleh dari klien.

Survei Topografi akan menentukan sempadan pada tapak, dan akan menunjukkan gambaran sebenar tapak semasa kerja survey dijalankan. Kerja-kerja survei mestilah diambil tetapi tidak terhad kepada seperti berikut:

- 1) Tanda hakisan terutama longkang $> 0,5$ mendalam akan dipaparkan dalam pelan survei. Ia harus meliputi panjang, lebar, kedalaman, dan kedalaman air.
- 2) Araskan semua kecerunan dan tangul yang ada.
- 3) Penjajaran dan aras jalan yang ada.
- 4) Koordinat semua lubang bor, proba mackintosh, peralatan atau lain-lain kerja penyiasatan yang dilakukan di tapak.
- 5) Lokasi semua batu sempadan dan tanda pengukuran dengan koordinat dan aras.



Gambar foto 4.1: kerja ukur topografi di tapak



Gambar foto: 4.2 kerja aras

4.3 JENTERA, BAHAN, PEKERJA UNTUK KERJA-KERJA TEBUS TANAH DI TAPAK

Gambar foto	Keterangan
 <p data-bbox="443 891 788 965">Gambar foto: 4.3 Jentolak (Backpusher)</p>	<p data-bbox="874 589 1369 1010">Jentera ini disewa sehari RM 80, membuat kerja pengisian (filling) di kawasan yang berpaya agar pagar cadangan papat dibina, dengan penambakan pasir di lapisan bawah lebar 6m, tinggi 3' dan diikuti penambakan tanah merah tinggi 1', lebar 3m</p>
 <p data-bbox="395 1447 836 1520">Gambar foto 4.4 : Jengkaut (Case 580 k)</p>	<p data-bbox="874 1081 1369 1619">Khasal jaya Sdn.bhd membekalkan 2 jengkaut untuk kerja di tapak cadangan Pusat latihan UiTM Kg.Gajah.1 jengkaut sewa dan 1 jengkaut syarikat ,ia dibekalkan kerana tapak cadangan yang luas,disamping ada 2 kumpulan pekerja yang berasingan,ia melancarkan proses pembahagian kerja serta kerja-kerja binaan.</p>

Gambar foto	Keterangan
 <p data-bbox="395 745 836 819">Gambar foto 4.5: Mesin pengorek (Excavator)</p>	<p data-bbox="874 461 1364 824">Mesin pengorek digunakan pada mula-mula kerja di tapak cadangan, untuk buat kerja-kerja pembersihan, membuang pokok-pokok besar, semak samun yang menghalang pembinaan di tapak cadangan.</p>
 <p data-bbox="443 1267 788 1341">Gambar foto 4.6: Pengelek bergegar (Vibrating roller)</p>	<p data-bbox="874 965 1364 1160">Digunakan untuk proses pemampatan jalan motosikal. Saiz mesin pengelek bergegar yang bersaiz kecil yang terdapat dalam industri binaan.</p>

Jadual 4.3.1: Jadual jentera yang digunakan di tapak

Gambar foto	Keterangan
 <p data-bbox="483 741 783 775">Gambar foto 4.7: Pasir</p>	<p data-bbox="959 376 1337 797">Digunakan untuk kerja-kerja 3' tambakan di kawasan paya, dan lain-lain tempat yang memerlukan penambakan. Pasir diperoleh di tapak cadangan secara percuma hasil perbincangan dengan pihak Pusat latihan.</p>
 <p data-bbox="483 1211 794 1283">Gambar foto 4.8: Tanah merah</p>	<p data-bbox="959 853 1337 1167">Tanah merah dibeli di lot 3911, Kampung Makmur S.g Galah, 31800 Tg Tualang Perak, untuk lapisan paling atas 1' kerja penambakan.</p>

Jadual 4.3.2 : Jadual bahan yang digunakan di tapak

Senarai pekerja di tapak	Bilangan
Juruukur	2
Penyelia	4
Pemadat	1
Pemandu mesin jengkaut	2
Pemandu jentolak belakang	2
Tukang Pengikat bata Tukang Penampal Tukang konkrit	12
Tukang pasang tiang Y dan pagar duri	5

Jadual 4.3.3: Senarai pekerja di tapak

4.4 KERJA TEBUS TANAH AWALAN (site clearing)

Satu pembersihan tapak mestilah melibatkan pembersihan, pengorekan lapisan atas tanah, penambakan tanah, pemampatan dan lain-lain

4.4.1 Pembersihan

Tinggalan struktur di tapak Pusat Latihan UiTM Kg.Gajah seperti, asas-asas lama yang menyukarkan kerja-kerja pengorekan aras tanah, rasuk lantai, besi kerja perlombongan. Semasa kerja pembersihan keadaan tanah perlu diperhatikan samaada, kebolehan jentera keluar masuk, tanah berpasir lebih baik berbanding tanah liat, ia menyebabkan kurang risiko jentera tengelam. Faktor hujan juga perlu diambil kira, hujan menyebabkan keadaan tanah licin dan basah, ia menyukarkan jentera untuk bergerak. Jentera yang terlibat adalah jengkaut (Gambar foto 4.4), mesin pengorek (Gambar foto 4.5) kerana dikawasan tapak mempunyai banyak pokok-pokok bersaiz besar dan sederhana.



Gambar foto 4.9: Pembersihan tapak di kawasan paya (tapak cadangan C)

4.4.2 Kerja pengorekan tanah atas (Excavate top soil)

Pemukaaan tanah sedia ada sedalam 150mm (6 inci) ditarah dan tanah yang tidak sesuai seperti gambut dibuang dari tapak bina. Aras tanah adalah lapisan tanah dimana selepas kerja pembuangan tanah atas dilakukan. Ukuran perlu sentiasa diambil supaya aras yang sekata diperoleh pada peringkat ini. Tanah ditarah sampai ke dalam aras tanah yang diperlukan dan mengikut lebar, panjang yang diinginkan (sekurang-kurangnya 3 meter lebar), panjang mengikut masa jentera yang ada, biasanya sehari boleh mencapai 200 meter lebih (pengunaan jentera penuh sehari). Contohnya di bahagian tanah gambut di tapak cadangan pagar B (Gambar foto 4.10) Jentera jengkaut digunakan (Gambar foto 4.4) . Pada tapak cadangan di pagar A dan B sahaja memerlukan kerja tarah tanah, tapak cadangan C tidak, kerana kebanyakan kawasan berpasir.



Gambar foto 4.10: Kerja pengorekan tanah atas (tapak cadangan B)

4.4.3 Pengisian belakang (Backfill)

Tapak yang mengandungi paya ditambak diisi dengan bahan yang sama dengan pasir sungai dan lapisan tanah diatas, setiap penambakan yang dilakukan dimampatkan. Hanya tanah yang sesuai sahaja yang boleh digunakan untuk tujuan pengisian berdasarkan ujian Plastic Limit, Liquid Limit dan Standard Compaction Test. Penambakan perlu dilakukan secara lapisan demi lapisan. Minimum penambakan adalah 1 kaki (300mm). Penambakan di tapak Pusat Latihan UITM Kampung Gajah.Perak, ditambak di tapak cadangan pagar C di kawasan yang berpaya,dan bertasik. Kawasan berpaya dan tasik, penambakan dilakukan dengan lapisan pasir di bawah, ini adalah disebabkan sifat pasir yang jerlus perlu disesuaikan dengan kawasan berpaya supaya tidak larut.

Penambakan tanah di atasnya boleh dilakukan ini adalah kerana pasir tidak dapat mengalas beban yang tinggi, ia memerlukan lapisan tanah supaya dapat menanggung beban binaan disamping ia mengandungi lekitan yang bertindak sebagai perekat yang menjadikannya semakin kuat.Kerja-kerja penambakan di tapak bergantung pada keadaan tanah, contoh jika kawasan tidak boleh ditambak kerana kawasan tasik yang dalam, variation order (V.O) perlu dihantar ke pejabat, untuk makluman perubahan perlu dilakukan.Di tapak cadangan pagar C,kerja penambakan dilakukan dengan membeli pasir lombong dan tanah merah di lot 3911,Kampung Makmur S.g Galah, 31800 Tg Tualang, Perak.Kos tanah adalah RM 60 satu lori.Tanah adalah jenis tanah merah, dan pasir adalah jenis pasir lombong. Kerja penambakan dilakukan dengan lapisan pasir dibawah (2 kaki) dan diikuti tanah merah diatasnya (1 kaki 1/2) dan kecerunan yang dicadangkan adalah tidak kurang dari 1:1.5 .



Gambar foto 4.11:Penambakan tanah (1 kaki) dan pasir



Gambar foto 4.12 :Lori (17 kaki panjang)

Jentera yang digunakan untuk kerja penambakan ini adalah backpusher (Gambar foto:4.3) dan 4 Lori (17 kaki panjang) Gambar foto 4.12 untuk angkut tanah merah. Ukuran perlu sentiasa diambil supaya aras dan aras formasi diperoleh 3 meter lebar tanah, tinggi 1 kaki $\frac{1}{2}$.Disebabkan.

tanah yang agak keras penambahan cutting blade dilakukan pada backpusher lihat (Gambar foto 4.13)



Gambar foto 4.13: Penambahan 'Cutting blade' pada backpusher

4.4.4 Pemadatan tanah

Kerja pemampatan dilakukan selepas kerja-kerja pengisian. Lapisan tanah/pasir yang sudah ditambak mestilah dimampatkan sebanyak 90% pemadatan. Ini adalah bertujuan untuk mengurangkan ruang udara dan mengukuhkan tambakan tersebut. Jika tanah yang ditempatkan dan ditimbus didapati tidak boleh dipadatkan setelah diuji di makmal dan di tapak, ia mesti diganti kepada tanah yang lebih sesuai. Jentera vibrating roller digunakan untuk kerja-kerja pemampatan tanah dan pasir. Pengelek bergetar (Gambar foto 4.6) yang digunakan adalah jenis kecil kerana memudahkan urusan laluan keluar masuk dan agar tempat yang sempit dapat dimasuk. Kerja yang sedang dilakukan adalah pembuatan jalan motosikal lebarnya 4`

kaki, lapisan paling bawah batuan hancur (crusher run) 3 inci dan 1 inci serpihan batu (chipping)

4.4.4.1 Susun tertib pemadatan

Kerja-kerja pemadatan perlu dilakukan dengan cara yang ditetapkan, iaitu:

- a) 2 kali laluan 4 hingga 10 tan pengelek bergegar.
- b) 6 kali laluan pengelek bergegar atau 6 kali laluan pengelek roda getah
- c) 2 kali laluan 4 hingga 10 tan pengelek tidak bergegar.

Pemadatan yang dilakukan hendaklah dimulakan dari sebelah tepi bahu jalan atau dari sambungan memanjang yang baru dan kemudian di tepian luar. (Gambar foto 4.14)



Gambar foto 4.14: Kerja-kerja pemadatan

4.4.5 Kerja-kerja pengorekan lubang (Excavating)



Gambar foto 4.15: Pengorekan di tapak cadangan pagar jenisA

Kerja-kerja pengorekan dilakukan mengikut ukuran panjang, lebar, kedalaman, lekukan yang sebagaimana ditetapkan.(Gambar foto 4.15)

4.4.5.1 Pengorekan tanah

Kerja pengorekan tanah dilakukan, contoh di tapak cadangan A yang mana, pengorekan pile cap dilakukan untuk menempatkan asas pad yang berukuran 1200mm x 1200mm x 300mm, dalam melebihi 1500mm atau boleh dilaraskan. Sebanyak 185 lubang dikorek untuk membuat asas pad.

BAB 5

MASALAH DAN CARA MENGATASI

5.1 PENGENALAN

Sepanjang pemerhatian penulis mengenai kerja-kerja tanah di kawasan tapak cadangan membina dan menyiapkan pagar di pusat latihan UiTM Kampung Gajah, Perak Darul Ridzuan penulis mendapati terdapat beberapa masalah yang berlaku di tapak jadi dalam bab ini penulis berkongsi bersama mengenai masalah yang berlaku di tapak pembinaan mengenai kerja-kerja tanah. Masalah yang sering kali berlaku untuk kerja-kerja tanah adalah seperti, faktor cuaca yang mempengaruhi pergerakan jentera, masalah kemahiran operator, masalah bahan kerja tanah yang dipilih, masalah kurang penyelidikan yang diberikan, masalah kelambatan proses kerja-kerja tanah yang mengakibatkan kerja pembinaan pagar tertangguh pada waktu yang lama. Setiap masalah yang timbul mesti ada penyelesaiannya, terdapat beberapa cadangan yang diberikan untuk mengatasi masalah di tapak dan cara penyelesaiannya.

5.2 MASALAH KURANG MENGAMBIL BERAT TERHADAP PERMUKAAN BUMI

5.2.1 Masalah sementara

Di tapak cadangan Jenis pagar C, pagar perlu merentangi parit besar untuk bersambung dengan sambungannya supaya panjang pembinaan pagar mencukupi. Keadaan permukaan asal adalah parit yang luas tetapi kering mengakibatkan parit ditambak pasir, pada musim kemarau mesin jengkaut boleh bergerak di atasnya dan tidak mendatangkan masalah. Tetapi, apabila musim hujan, permukaan parit dipenuhi air mengakibatkan struktur pasir tadi dipenuhi air, lalu mengakibatkan jentera tengelam dan senget sebelah. Ini boleh mendatangkan bahaya kepada operator lihat gambar foto 5.1



Gambar foto 5.1: Jentera tengelam disebabkan oleh struktur tanah tidak kukuh

5.2.1.1`Cara mengatasi masalah jentera tengelam

- a) Cadangannya ialah perletakan 1 trowong konkrit mengikut ketetapan jurutera, supaya air tidak bertakung dan kandungan air di dalam pasir boleh tersejat dengan cepat jika hujan.
- b) Selepas itu permukaan pasir hendaklah ditambah pula dengan tanah 1` tinggi untuk mennguatkan struktur pembinaan.
- c) Harapan, untuk masalah ini, penyelia tapak seharusnya melihat kesan jangka masa panjang sebelum membuat keputusan penambakan.

5.2.2 Masalah pergerakan jentera licin

Tanah liat adalah tanah yang mengandungi kadar lekitan yang tinggi,dalam membuat keputusan menggunakan jentera berat, tanah perlu dikaji terlebih dahulu. Pada permukaan aras tanah kadang kala menunjukkan keadaan yang tidak mendatangkan masalah pada jentera, Contoh keadaan permukaan di tapak cadangan pembinaan pagar jenis A.Di kawasan tersebut struktur tanahnya mengandungi air (mata air) ia adalah disebabkan kawasan tersebut adalah tapak tingalan lombong lama. Jadi struktur tanahnya lembab, mengakibatkan jentera pengaut licin untuk bergerak dan seterusnya tengelam sebahagian jentera. Lihat gambar foto 5.2



Gambar foto 5.2: Keadaan tanah yang mengandung peratus air yang lebih

5.2.2.1 Cara mengatasi masalah pergerakan jentera licin

- a) Cadangannya ialah menggunakan kembali bata lebihan rosak yang sedia ada, araskan di permukaan tanah, supaya struktur tanah lebih kejap dan mampu menahan bebanan.
- b) Memilih pekerja yang mahir mengendalikan jentera, supaya berkebolehan mengeluarkan jentera dari lopak sekiranya jentera tengelam.

5.2.3 Masalah struktur tanah asal

5.2.3.1 Masalah tanah mendap

Masalah tanah mendap berlaku di tapak cadangan kawasan berpaya pagar jenis C, ia berlaku disebabkan keadaan permukaan dasarnya adalah paya gambut, ditambah pula aras air bawah tanah yang tinggi ketika hujan. Tanah permukaan asal tidak mampu menanggung bebanan tambakan pasir dan tanah baru, mengakibatkan tanah mendap dan merekah. Lihat gambar foto 5.3



Gambar foto 5.3: Masalah tanah mendap

5.2.3.1.1 Cara mengatasi masalah tanah mendap

- a) Penanguhan sementara perlu dilakukan untuk memastikan struktur tambakan benar-benar kukuh. Struktur tanah hendaklah dibiarkan minimum dua bulan, untuk memastikan struktur tanah kuat untuk menanggung beban.
- b) Setelah tanah kukuh, kerja pembahagian tiga pengorekan pemotongan tanah dilakukan di sepanjang 143m penambakan untuk metakkan paip panjang 8m,

berdiameter 8 inci dan menempatkan 3 paip tersebut sepanjang 143m kawasan tambakan tersebut. Pemasangan paip dilakukan bagi memastikan aras air sentiasa tidak bertakung dan mengalir kekawasan jauh dari struktur penambakan.

5.2.4 Masalah air bertakung dalam lubang korekan asas pad

Masalah ini berlaku di tapak cadangan pagar jenis A, yang memerlukan lubang dikorek untuk membuat asas pad. Tetapi atas sebab masalah air bertakung didalamnya atas faktor keadaan struktur tanah yang tahap kandungan airnya tinggi mengakibatkan proses pengisian tanah semula menjadi lambat. Lihat gambar foto 5.4



Gambar foto 5.4: Masalah takungan air

5.2.4.1 Cara mengatasi masalah air bertakung

- a) Masalah ini diatasi dengan menggunakan pam air untuk mengeluarkan air dengan lebih cepat. Air dipam keluar dan kerja pengisian dilakukan.

5.3 MASALAH CUACA

5.3.1 Masalah hujan mengakibatkan kerja tertangguh

Proses kerja-kerja tanah menjadi lambat dan tertangguh oleh kerana faktor hujan, apabila hujan lebat di sebelah malam atau petang mengakibatkan keadaan permukaan jalan tanah menjadi licin dan sukar untuk lori angkut tanah bergerak. Kebiasaannya untuk lori sewa tidak menghantar tanah pada keesokan harinya kerana risiko lori sangkut tinggi, ini melambatkan proses kerja-kerja tanah. Lihat gambar foto 5.5



Gambar foto 5.5: Masalah pengangkutan tanah tertangguh

5.3.1.1 Cara mengatasi masalah pengangkutan tanah tetanggah

- a) Menjalankan kerja-kerja penambakan pasir terlebih dahulu di kawasan yang memerlukan penambakan. Sekiranya cuaca baik petang atau malam tidak hujan, kerja penghantaran tanah boleh dilakukan.
- b) Sekiranya hujan kerja penambakan pasir boleh lagi dijalankan kerana pasir tidak melekit.

5.4 CADANGAN

Hasil penelitian penulis mengenai kerja-kerja tanah yang dilakukan dalam kerja tanah masalah yang sering berlaku adalah kurangnya perhatian terhadap pengkajian struktur tanah asal yang berkemungkinan menjadi masalah pada masa akan datang. Cadangan penulis ialah struktur tanah mestilah kuat, stabil hasil dari pengawasan yang kerap di lakukan semasa kerja tanah dilakukan, dan mempunyai saluran-saluran yang sistematik agar pembinaan struktur cadangan berjalan dengan lancar, tidak menghadapi masalah pada masa akan datang dan mampu bertahan dengan lama. Selain daripada itu bagi seseorang penyelia pula, keputusan yang tepat dan cepat perlu dilakukan bagi mengelakkan risiko yang lebih besar berlaku, ini adalah disebabkan proses kerja tanah selalunya kurang diberi perhatian dan nampak mudah, tetapi ia boleh mendatangkan masalah yang besar yang mampu menyebabkan struktur cadangan pembinaan runtuh. Ini adalah disebabkan tapak permukaan menanggung beban mestilah kuat dan kukuh untuk menanggung beban. Disamping itu penulis juga mencadangkan agar untuk kerja-kerja penebusan tanah, operator jentera juga haruslah seorang yang berpengalaman dan terlatih yang mahir dalam selok belok kerja-kerja tanah. Ini adalah penting kerana, operator jentera yang mahir mampu menyesuaikan diri dengan apa-apa kerja dan bertindak dengan cekap sekiranya berlaku kecemasan serta boleh memberi cadangan. Disamping itu juga cetusan idea-idea yang kreatif juga diperlukan untuk kerja-kerja tanah supaya kerja dapat berjalan dengan cepat, berkesan, mudah serta selamat. Contohnya, membuat laluan sementara yang membuatkan proses penghantaran tanah dapat berjalan dengan lancar. Oleh itu diharapkan dengan pendedahan penulis kepada masalah-masalah ditapak dan cadangan kepada pembaikan untuk kerja-kerja tersebut, proses kerja-kerja tanah akan lebih difahami terutama di kawasan lombong, yang strukturnya lebih berpasir, berlumpur dan mempunyai kandungan air yang tinggi.

BAB 6

KESIMPULAN

Secara kesimpulannya, kerja-kerja tanah tidak boleh diambil mudah kerana, kestabilan struktur binaan bergantung kepada kestabilan struktur bawah yang menanggung beban, kesannya boleh mendatangkan masalah yang besar kepada sesuatu projek pembinaan contohnya, masalah bangunan runtuh, tanah runtuh, bangunan tengelam dan sebagainya. Masalah yang sebegini tidak sepatutnya berlaku, kerana nyawa manusia lebih berharga dari segala-galanya. Sebagai kontraktor yang bertanggungjawab, keselamatan masyarakat perlu diutamakan daripada mengaut keuntungan peribadi semata-mata. Di samping itu, bahan yang dipilih juga perlu berkualiti dan bertahan lama agar pembinaan yang dicadangkan berjalan lancar baik pada masa pembinaan mahupun pada masa akan datang.

Selain itu, kajian yang terperinci perlu dijalankan sebelum kerja-kerja tanah dilakukan, contohnya kajian mengenai struktur tanah asal yang bermacam-macam jenis seperti bergambut, berpasir, tanah liat, berpaya dan lain-lain, supaya kerja-kerja tanah tidak mengalami masalah.

SENARAI RUJUKAN

1) Buku

- a) GUE&PARTNERS SDN.BHD, (12 December 2005), **General Earthworks Specification.**
- b) City of Lynchburg, **Manual of Specifications and Standard Details** , (November2005).

2) Dokumen kerajaan

- a) Bahagian Penyelidikan dan Pembangunan, Jabatan Perancangan Bandar dan DesaSemenanjung Malaysia, (Jun 2005), **Konsep aktiviti pembangunan kawasan tasik**, Siri : 024 , (Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan) Jalan Cenderasari 50646 Kuala Lumpur

3) Projek penyelidikan

- a) Shah, Sharvil and Hastak, Makarand (Mark), **Acquisition and Analysis of Earthwork Pay Quantity Verification Data**, (2008). Joint Transportation Research Program. Paper 317.
- b) Alias bin Muda, Mei 1994, Garis panduan perancangan pembangunan atas tanah lombong, tidak diterbitkan Tesis diploma lanjutan Kajian Senibina Perancangan dan Ukur, Institut Teknologi MARA, Shah Alam.