

4000005545



HADIAH

PENCIRIAN BAHAN KONKRIT DENGAN MENGGUNAKAN UJIAN SLUMP
DAN DIFRAKTOMETER PEMBELAU SINAR-X (XRD)

MOHAMMAD REDZUAN BIN ABDUL MOIN

DISERTASI INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI SEBAHAGIAN
DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI
IJAZAH SARJANA MUDA SAINS DENGAN KEPUJIAN

PROGRAM FIZIK DENGAN ELEKTRONIK
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
KOTA KINABALU

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

2004

PERPUSTAKAAN UMS



1400005545



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: Pencirian Bahan Konkrit Dengan Menggunakan Ujian Slump Dan Difraktometer Pembelou (Sinar-X (XRD))
 Ijazah: Sarjana Muda Sains Dengan Kepujian

SESI PENGAJIAN: 2003/2004

Saya Mohamad Reduan b. Abd. Moin
 (HURUF BESAR)

mengaku membenarkan tesis (LPS/Sarjana/Doktor Falsafah)* ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:

1. Tesis adalah hak milik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. **Sila tandakan (/)

SULIT

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau
kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam
AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan
oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh

(TANDATANGAN PENULIS)

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: No. 77 Lorong 7 Mu.
Long Jaafar F3/5, Tmn.

Nama Penyelia

Long Jaafar, 34000 Taiping
Perak

Tarikh: _____

Tarikh: 18/3/04

CATATAN: * Potong yang tidak berkenaan.

** Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi
berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT
dan TERHAD.

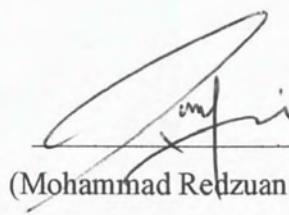
@ Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau
disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda
(LPSM).



PENGAKUAN

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah dijelaskan sumbernya.

12 Mac 2004



(Mohammad Redzuan Bin Abdul Moin)

HS 2000 – 4402

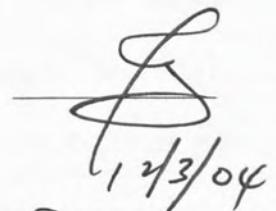
810507-08-6347

DIPERAKUI OLEH

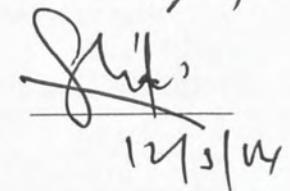
Tandatangan

1. PENYELIA

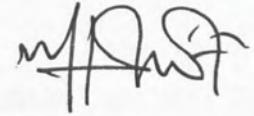
(PROF. MADYA DR. FAUZIAH BINTI HJ. ABDUL AZIZ)


12/3/04**2. PEMERIKSA-1**

(EN. SAAFIE BIN SALLEH)


12/3/04**3. PEMERIKSA-2**

(PN. ZULISTIANA BINTI. ZULKIFLI)

**4. DEKAN**

(PROF. MADYA DR. AMRAN BIN AHMED)

**UMS**
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGHARGAAN

Alhamdulillah, syukur saya ke hadrat Allah S.W.T kerana dengan izin dan limpah rahmatNya , tesis ini telah dapat dilaksanakan dengan sempurnanya. Saya ingin merakamkan penghargaan ribuan terima kasih dan penghargaan kepada penyelia projek tahun akhir saya Prof. Madya Dr. Fauziah bt. Hj. Abdul Aziz serta pembantu penyelia Cik Hidayati bt. Asrah yang banyak memberi tunjuk ajar dan sokongan sepanjang menjalankan kajian tesis ini.

Disamping itu saya juga ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada semua pensyarah sama ada secara langsung atau tidak dalam memberi pandangan dan pendapat berguna dalam menjalankan tesis ini.

Akhir sekali, saya ingin ucapan penghargaan ini kepada mereka yang terlibat dalam membantu saya menjayakan tesis ini iaitu pembantu-pembantu makmal, kawan-kawan dan yang penting sekali ialah kepada kedua ibu bapa dan keluarga saya.

ABSTRAK

Kajian ini dilaksanakan adalah bagi mencirikan bahan konkrit gred 35, tiga kaedah pencirian telah digunakan iaitu ujian slump, ujian kekuatan dan pembelauan sinar-x. Didapati daripada ujian slump nilai yang diperolehi adalah 90 mm. Ujian ini dilakukan untuk melihat kebolehkerja suatu bancahan konkrit. Bagi nilai yang diperolehi ini didapati tahap kebolehkerja bancahan ini sangat kecil. Kaedah kedua pula iaitu ujian kekuatan ke atas konkrit dijalankan untuk melihat kekuatan kiub konkrit mengikut tempoh masa diawetkan. Selama 28 hari diperlukan bagi melihat keberkesanan konkrit yang dibancuh, tempoh ini juga adalah tempoh matang bagi semua bancahan konkrit. Keputusan yang diperolehi didapati pada hari ketiga ujian kekuatan, kiub konkrit mampu menampung tekanan sebanyak 180 kN, manakala pada hari ketujuh nilainya ialah 210 kN dan yang terakhir sekali pada hari kedua puluh lapan nilainya mencapai 365 kN. Peningkatan kekuatan ini memenuhi teori pengawetan konkrit di dalam air dan mencapai nilai kekuatan yang diperlukan bagi konkrit gred 35. Pada peringkat yang terakhir iaitu penggunaan teknik pembelauan sinar-x mendapati unsur yang kerap diperolehi ialah SiO_2 . Ini disebabkan kandungan yang paling banyak digunakan dalam bancahan konkrit adalah pasir. Selain SiO_2 terdapat unsur-unsur lain yang didapati antaranya ialah TiFeSi_2 , CaCuV_2O_7 , $\text{Ca}(\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8)$, Al_2SiO_5 dan Al_3FeSi .



ABSTRACT

The purpose of this research is for characterizing the grade 35 concrete substances, three method of characterizing were used to characterized the sample, which were the slump test, strength test and x-ray diffraction. From the slump test the value of the test was 90 mm. The purpose of this test is to determine consistency of fresh concrete and to check its unifromity from batch to batch. The value that of this test is very small. While the second method is the strength test on the concrete which is to get the strength of the concrete cube following the curing time. About 28 days is needed to see workability of the concrete, these 28 days is the maturity of all the concrete that been used. The result for day 3 of the strength test is the cube can be loaded with the strength of 180 kN, day 7 is 210 kN dan finally for day 28 the value is 365 kN. The strength growth exspected from the teory of the water curing for this concrete and the result also showed that it is reach the need for grade 35 concrete. The final stage is the used of x-ray diffraction showed that the most frequently element that can be found is SiO_2 . This is because the most element that use in mixing the concrete is fine aggregate. Beside SiO_2 there are also other elements that been found from the test which are TiFeSi_2 , CaCuV_2O_7 , $\text{Ca}(\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8)$, Al_2SiO_5 and Al_3FeSi .

SENARAI KANDUNGAN

Muka surat

PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xi
SENARAI RAJAH	xii
SENARAI SIMBOL	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 PENGENALAN	1
1.2 OBJEKTIF KAJIAN	3
1.3 SKOP KAJIAN	4
BAB 2 LATAR BELAKANG KAJIAN	
DAN ULASAN PERPUSTAKAAN	5
2.1 PENGENALAN	5
2.2 KUALITI KONKRIT	6

2.3	SUKATAN DAN BANCUHAN KONKRIT	7
2.4	KANDUNGAN KONKRIT	8
2.4.1	Simen Portland	8
2.4.2	Agregat	9
2.4.3	Air	12
2.5	PENCIRIAN STRUKTUR KONKRIT	13
2.6	DIFRAKTOMETER SINAR-X (XRD)	13
2.6.1	Pengenalan	14
2.6.2	Penemuan dan penghasilan sinar-x	14
2.6.3	Spektrum sinar-x	16
2.6.4	Spektrum sinar-x selanjar	16
2.6.5	Spektrum sinar-x cirian	19
2.6.6	Pembelauan sinar-x	23
2.7	Kaedah-kaedah pembelauan	25
2.7.1	Kaedah untuk hablur tunggal	26
2.7.2	Kaedah untuk polihablur	29

BAB 3 BAHAN DAN KAEADAH

3.1	PENGANALAN	31
3.2	ALAT RADAS	31
3.2.1	Simen portland jenis I	40
3.2.2	Pasir	40
3.2.3	Batu baur	40

3.2.4 Tangki takungan air	40
3.2.5 Mesin penguji kiub konkrit	41
3.2.6 Pengaul	41
3.2.7 Kiub acuan	41
3.2.8 Alat pengetar	42
3.2.9 Kon slump	42
3.2.10 Alat pemecah batu	42
3.2.11 Mesin pengayak	42
3.2.12 XRD	43
3.3 KAEADAH KAJIAN	45
3.3.1 Penyediaan sampel konkrit	45
3.3.2 Penggunaan XRD	54
BAB 4 KEPUTUSAN DAN ANALISIS DATA	55
4.1 PENGENALAN	55
4.2 KEPUTUSAN UJIAN KEKUATAN	55
4.2.1 Keputusan Ujian Tekanan Kekuatan Konkrit	57
4.2 KEPUTUSAN UJIAN XRD	59
4.3.1 Keputusan Ujian XRD Untuk Hari ke-3	59
4.3.2 Keputusan Ujian XRD Untuk Hari ke-7	62
4.3.3 Keputusan Ujian XRD Untuk Hari ke-28	65

4.4	ANALISIS DATA	68
4.4.1	Kaitan antara graf tekanan konkrit melawan tempoh hari Diawet dengan spektrum difraktometer XRD	68
BAB 5 PERBINCANGAN		70
5.1	PENGENALAN	70
5.2	PERBINCANGAN	70
5.3	ANALISIS KEKUATAN	71
5.4	ANALISIS KUALITATIF	71
BAB 6 KESIMPULAN DAN CADANGAN		72
6.1	PENGENALAN	72
6.2	KESIMPULAN	73
6.3	CADANGAN	74
RUJUKAN		76
LAMPIRAN		79

SENARAI JADUAL

Muka surat

3.1	Pengiraan untuk mendapat nisbah campuran konkrit gred 35	47
3.2	Jumlah nisbah yang diperlukan dalam bahan campuran konkrit gred 35	48
4.1	Keputusan ujian kekuatan konkrit gred 35	57
4.2	Antara unsur yang terdapat dalam sampel 1 ₁ dan 1 ₂	59
4.3	Antara unsur yang terdapat dalam sampel 3 ₁ dan 3 ₂	62
4.4	Antara unsur yang terdapat dalam sampel 6 ₁ dan 6 ₂	65

SENARAI RAJAH

	Muka surat
2.1 Gambar skematik proses penghasilan simen	9
2.2 Gambar rajah bentuk-bentuk pasir yang pelbagai	11
2.3 Penghasilan sinar-x oleh tiub sinar-x atau tiub Coolidge	15
2.4 Taburan keamatan lawan jarak gelombang pada voltan tertentu	17
2.5 Asal usul spektrum garis cirian $K\alpha$, $K\beta$ dan $K\gamma$	19
2.6 Perbandingan keamatan garis spektrum $K\alpha$ dan $K\beta$	20
2.7 Aras tenaga elektron	21
2.8 Pantulan sinar-x oleh dua satah iaitu satah 1 dan 2	24
2.9 Susunan pemancaran kaedah Laue yang biasa	27
2.10 Susunan pantulan ke belakang daripada keadah Laue	27
2.11 Susunan ujikaji bagi kaedah hablur berputar	28
2.12 Kon belauan sinar-x	30
2.13 Gambar foto kaedah serbuk	30
2.14 Gambar rajah geometri pemfokusan kamera	30
3.1 Tiga jenis bentuk ' <i>slump</i> ' iaitu ' <i>true slump</i> ', ' <i>shear</i> ' dan ' <i>collapse</i> '	50
4.1 Graf purata tekanan konkrit melawan tempoh hari diawet	58
4.2 Spektrum pembelauan sinar-x bagi sampel 1_1	60
4.3 Spektrum pembelauan sinar-x bagi sampel 1_2	61
4.4 Spektrum pembelauan sinar-x bagi sampel 3_1	63
4.5 Spektrum pembelauan sinar-x bagi sampel 3_2	64
4.6 Spektrum pembelauan sinar-x bagi sampel 6_1	66

4.7	Spektrum pembelauan sinar-x bagi sampel 6 ₂	67
8.1	Rajah data mengenai unsur ‘ <i>Potassium Hydrogen Prossphate</i> ’ yang terdapat pada pangkalan data komputer setelah dipadankan dengan sampel.	79
8.2	Rajah data mengenai unsur ‘ <i>Silicon Oxide</i> ’ yang terdapat pada pangkalan data komputer setelah dipadankan dengan sampel	79
8.3	Rajah data mengenai unsur ‘ <i>Strontium Aluminum Oxide Molybdenum Oxide</i> ’ yang terdapat pada pangkalan data komputer setelah dipadankan dengan sampel	80
8.4	Rajah data mengenai unsur ‘ <i>Aluminum Silicate Oxide</i> ’ yang terdapat pada pangkalan data komputer setelah dipadankan dengan sampel	80
8.5	Rajah data mengenai unsur ‘ <i>Silicon Oxide</i> ’ yang terdapat pada pangkalan data komputer setelah dipadankan dengan sampel.	81
8.6	Rajah data mengenai unsur ‘ <i>Yttrium Barium Copper Oxide</i> ’ yang terdapat pada pangkalan data komputer setelah dipadankan dengan sampel.	81



SENARAI SIMBOL

\AA	Angstrom ($1 \times 10^{-10} \text{ m}$)
E	Tenaga
E'	Tenaga kinetik
h	Pemalar Planck
λ	Panjang gelombang
c	Halaju cahaya
V	Frekuensi garis
Z	Nombor atom
R	Pemalar R
I_c	Keamatan spekturm cirian
i	Arus kendalian
θ	Sudut Bragg
F	Faktor struktur
p	Faktor pendaraban

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 PENGENALAN

Kajian mengenai pencirian terhadap bahan konkrit telah lama dijalankan. Kajian dilakukan bertujuan mengenalpasti unsur yang terdapat di dalam konkrit setelah dibancuh dan dikeringkan. Dalam kajian ini juga dijalankan bagi mendapatkan kaitan antara kekuatan konkrit dengan tempoh diawet di dalam air serta kaitan antara unsur yang terdapat dalam konkrit yang membantu menjadikan konkrit itu kuat. Keadaan ini dapat membantu memahami sifat konkrit itu yang mana dapat mengelakkan konkrit yang ingin dibuat mengalami kecacatan. Dengan ini dapat mengurangkan kos baik pulih konkrit yang mengalami kecacatan atau keretakan. Sebarang kecacatan yang terjadi pada struktur konkrit akan memberi kesan yang besar kepada pengguna sama ada dalam jangka masa pendek mahu pun panjang. Oleh yang demikian pemahaman terhadap unsur yang terdapat di dalam konkrit menjadi salah satu cara mengelakkan kecacatan pada konkrit daripada berlaku.

Konkrit merupakan sejenis batu tiruan yang dihasilkan dengan mencampurkan beberapa bahan mengikut sukatan yang diperlukan. Sukatan yang digunakan juga adalah pelbagai mengikut kekuatan atau gred konkrit yang dikehendaki. Antara

campuran yang perlu ada dalam banguan konkrit ialah simen, pasir, batu baur dan air. Kini terdapat pelbagai bahan campuran lain yang digunakan dalam banguan konkrit bagi menguatkan lagi struktur konkrit ini dalam pelbagai keadaan, walaubagaimana pun yang menjadi fokus utama kajian ini ialah pencirian bahan yang terhasil di dalam konkrit setelah semua campuran yang dibangu.

Simen yang digunakan dalam banguan konkrit adalah jenis simen Portland biasa. Simen Portland telah dihasilkan daripada proses pemanasan campuran batu kapur dengan ‘*clay*’ atau bahan lain seperti bahan komposit ‘*bulk*’ dan ‘*sufficient reactivity*’ pada suhu 1450°C . Simen ini dihasilkan daripada campuran 67% CaO, 22% SiO₂, 5% Al₂O₃ dan 3% lagi komponen lain dan biasanya terdiri daripada fasa utama iaitu ‘*alite*’, ‘*belite*’, ‘*aluminate*’ dan ‘*ferrite*’ (Taylor, 1997). Penggunaan nama Portland pada simen adalah diberikan oleh orang yang pertama menghasilkan simen jenis ini iaitu Joseph Aspdin, beliau telah memberikan nama ini kerana selepas mencampurkan simen, pasir dan air bahan yang terhasil ketika itu sama warnanya dengan batu kapur yang terdapat di Isle of Portland di Terusan Inggeris (Dodson, 1990). Ketika ini terdapat 5 jenis simen Portland yang digunakan untuk tujuan yang berbeza dalam industri pembinaan.

Pasir adalah satu jenis batuan yang bersaiz kecil yang terdiri daripada bahan silika. Saiz maksimum pasir yang akan digunakan ialah 0.425 mm. Pasir yang digunakan adalah bagi tujuan memenuhi ruang kecil dalam struktur campuran konkrit agar menjadi lebih padat.

Batu baur pula adalah sejenis batuan yang bersaiz besar yang terdiri daripada mineral $\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$ dan mempunyai julat saiz antara 10 mm hingga 27 mm. Penggunaan batuan ini juga adalah bagi mengukuhkan kekuatan struktur konkrit yang hendak dibina.

Air adalah satu komponen campuran yang amat penting bagi melengkapkan bahan-bahan konkrit. Penggunaan air perlulah mengikut sukatan yang tepat bagi mengelakkan berlakunya keadaan kerapuhan atau kelembutan yang disebabkan kekurangan atau lebihan campuran air. Air juga amat penting kerana ia akan menghasilkan tindak balas pada simen.

1.2 **OBJEKTIF KAJIAN**

Kajian ini ada bertujuan untuk mencirikan bahan konkrit yang dihasilkan berdasarkan sifat fizikalnya dan juga menentukan elemen-elemen yang terdapat di dalam bahan konkrit itu sendiri secara kualitatif dan kuantitatif. Di samping itu kajian yang dijalankan ini juga adalah untuk menumpukan lebih kepada penggunaan peralatan difraktometer pembelauan sinar-X (XRD). Melalui penggunaan alat ini sebagai suatu alatan yang dapat mencirikan sesuatu bahan konkrit serta dapat membezakan suatu bahan yang mengalami kecacatan dengan suatu bahan piawai berdasarkan pencirian dan struktur bahan tersebut.

1.3 SKOP KAJIAN

Skop kajian ini adalah untuk mencirikan bahan konkrit menggunakan difraktometer sinar-x (XRD) sepenuhnya dengan tujuan mendapatkan kaitan unsur yang terdapat dalam bahan itu dengan tahap kekuatan konkrit itu mengikut tempoh hari pengawetan atau '*curing*'.

BAB 2

LATAR BELAKANG KAJIAN DAN ULASAN PERPUSTAKAAN

2.1 PENGENALAN

Konkrit adalah sejenis bahan komposit yang dihasilkan daripada bahan keras yang konsisten (batu baur) yang dicampurkan dalam bahan mineral keras (simen) dan dimasukkan ke dalam ruang antara partikel argregat (pasir) yang kemudiannya akan menggabungkan bahan tersebut. Konkrit juga dikenali sebagai suatu batuan artifisial atau tiruan yang dihasilkan melalui campuran beberapa bahan iaitu simen, pasir, batu baur dan air. Perkataan konkrit ini diambil daripada perkataan latin iaitu “concreus” yang membawa maksud tumbuh bersama (Mindess, 2002). Bahan-bahan campuran ini akan mempengaruhi kualiti konkrit berdasarkan kriteria yang berikut:

- ♦ Kualiti bahan yang digunakan
- ♦ Nisbah campuran bahan
- ♦ Penyediaan acuan
- ♦ Penjagaan semasa penyediaan dan pengerasan konkrit

Konkrit merupakan suatu bahan yang amat penting ketika ini terutamanya dalam industri pembinaan. Konkrit digunakan secara meluas dalam pembinaan

bangunan, jalan raya, jambatan dan sebagainya (Mindess, 2002). Menjadi keutamaan kepada mereka yang menyediakan bahan konkrit ini bagi memastikan konkrit yang dihasilkan mempunyai kualiti yang baik dan terjamin bagi mengelakkan sebarang kejadian buruk daripada terjadi. Dalam hal ini, jika berlaku sebarang kecacatan pada struktur konkrit itu, memerlukan satu kaedah pengesanan awal bagi mengelakkan pembaziran kos serta langkah awal menghindarkan kemalangan serius daripada berlaku. Semua yang terjadi ini adalah bermula daripada langkah awal penyediaan konkrit hingga kerja akhir penyediaan.

2.2 KUALITI KONKRIT

Kualiti suatu adalah bergantung kepada kualiti bahan campuran dalam banguan konkrit, cara penyediaan banguan itu, amalan penyediaan serta beberapa faktor lain. Kualiti konkrit juga boleh dikatakan sebagai kekuatan konkrit itu sendiri. Konkrit berkekuatan yang tinggi atau yang berkualiti yang baik boleh meningkatkan penggunaannya selaras dengan ketahanan dan kekuatan konkrit itu sendiri (US Army, 1994).

Kekuatan konkrit dipengaruhi oleh beberapa aspek yang berikut:

- ♦ Nisbah air / simen. Seperti kuantiti kebebasan kandungan air dalam campuran konkrit bertambah dalam hubungan kuantiti simen, ketumpatan dan dengan cara ini kekuatan konkrit berkurangan. Dalam nisbah air / simen yang kurang, satu bahagian signifikan pada simen tidak mengalami hidrasi.

Semasa mengalami hidrasi simen tidak mempunyai kekuatan yang tinggi, kesan daripada itu penghasilan konkrit juga tidak kuat.

- ◆ Sifat agregat. Agregat yang rapuh juga biasanya menghasilkan kekuatan yang tinggi berbanding agregat yang tidak rapuh, ketika agregat ini membentuk sesuatu yang lebih baik dengan simen hidrasi. Untuk menambahkan kekuatan konkrit dengan lebih kuat, penggunaan agregat yang rapuh digalakkan.
- ◆ Jenis simen. Oleh kerana kekuatan yang tinggi diperlukan, penggunaan simen Portland dengan lebih kerap amat digalakkan.

2.3 SUKATAN DAN BANCUHAN KONKRIT

Untuk memastikan penggunaan konkrit mengikut keperluan sukatan bantuhan amat diperlukan bagi mengelakkan pembaziran kos. Bantuhan konkrit perlu mengikut piawaian yang ditetapkan atau sukatan yang betul bagi memastikan bantuhan konkrit yang hendak dibuat bersesuaian dengan struktur yang hendak dibina. Tujuan utama bantuhan dan sukatan dalam penghasilan konkrit, sebolehnya lebih ekonomi iaitu dengan menggunakan analisis yang sistematik tentang sifat bahan dan pengetahuan tentang bagaimana bantuhan ini akan memberi kesan kepada sifat konkrit (Taylor, 1995)

Terdapat dua jenis sukatan yang utama iaitu, nisbah air / simen dan nisbah agregat / simen:

$$\text{nisbah air / simen} = \frac{\text{berat air dalam sampel konkrit}}{\text{berat simen dalam sampel konkrit}} \quad (2.0)$$

$$\text{nisbah agregat / simen} = \frac{\text{berat agregat dalam sampel konkrit}}{\text{berat simen dalam sampel konkrit}} \quad (2.1)$$

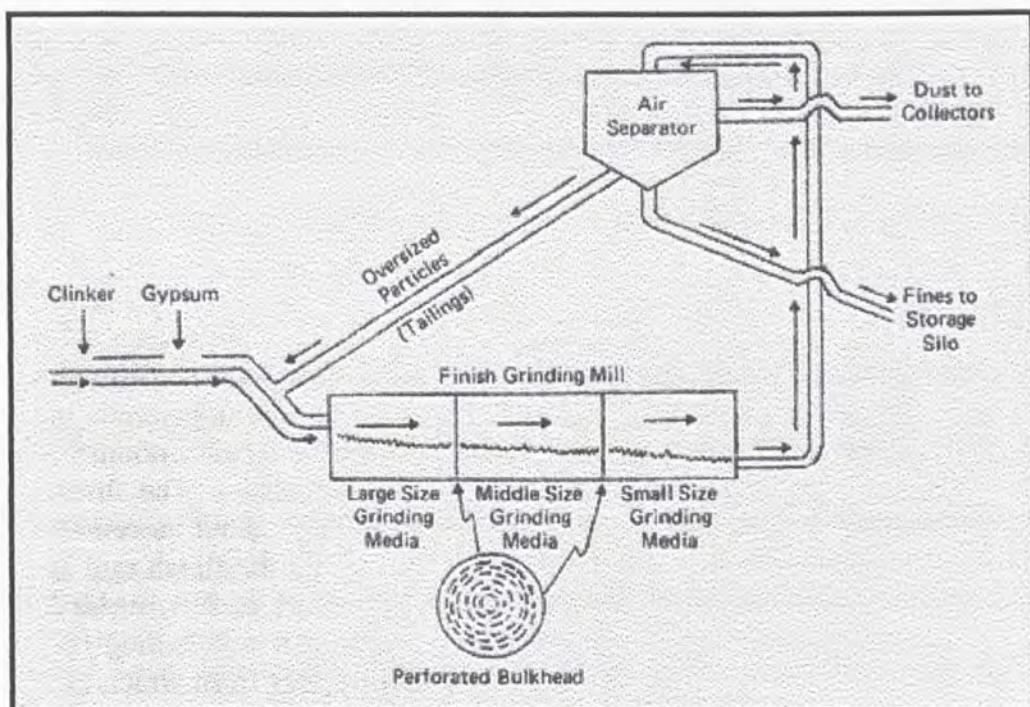
2.4 KANDUNGAN KONKRIT

Kandungan sesuatu bahan konkrit memainkan peranan yang penting dalam menentukan kualiti suatu bahan konkrit yang hendak dibina. Antara kandungan yang perlu ada dalam membina suatu struktur konkrit yang paling minima ialah simen, batu baur, pasir dan air.

2.4.1 Simen Portland

Simen adalah bahan yang paling penting dalam proses membina suatu struktur konkrit. Tanpa penggunaan simen, suatu struktur konkrit yang hendak dibina tidak dapat dilakukan dengan sempurna. Simen Portland dihasilkan dengan proses pemanasan satu campuran yang dibahagikan antara batu kapur dan batu lempung ‘clay’ dalam satu relau yang dibakar pada suhu yang tinggi iaitu pada julat 1450°C yang mana pada keadaan ini akan menyebabkan campuran ini akan mengalami tindak balas penggabungan (Taylor, 1995).

Secara keseluruhannya terdapat pelbagai jenis simen Portland yang telah dicipta di seluruh dunia bagi tujuan yang berbeza dalam industri pembinaan (Taylor, 1997). Jenis-jenis simen Portland yang pelbagai ini adalah kerana setiap struktur pembinaan konkrit yang berlainan kekuatan memerlukan penggunaan jenis simen Portland yang berlainan. Pemilihan satu atau beberapa jenis simen Portland yang sesuai untuk struktur konkrit adalah berdasarkan jenis struktur yang hendak dibina, cirian pasir dan kaedah pembinaan (US Army, 1994). Jika suatu struktur konkrit yang hendak dibina menggunakan jenis simen yang salah, ini akan mengakibatkan struktur konkrit itu kurang bermutu dan mungkin tidak selamat hendak digunakan.



Rajah 2.1 Gambar skematical proses penghasilan simen

2.4.2 Agregat

Salah satu faktor penting dalam menghasilkan kualiti dan konkrit yang ekonomi ialah dengan menentukan kualiti dan kuantiti agregat yang digunakan dalam proses

RUJUKAN

Agar, A. W, Alderson, R. H, Chescoe, D. 1978. *Principles and Practice of Electron Microscope Operation*. North-Holland Publishing. Netherland.

Aziz, F. H. 2003. *Pengenalan Pada Kristalografi Sinar-X, Makmal Keradioaktifan* Sekolah Sains Dan Teknologi, Universiti Malaysia Sabah, Kota Kinabalu.

Aziz, F. H. 2003. *Pengenalan Pada Difraktometer Pembelauan Sinar-X (XRD)*, Makmal Keradioaktifan, Sekolah Sains dan Teknologi, Universiti Malaysia Sabah, Kota Kinabalu.

Beeston, B. E. P, Horne, R. W, Markham, R. 1972. *Electron Diffraction and Optical Diffraction Techniques*. North-Holland Publishing. London.

Cullity, B. D. 1978. *Elements Of X-Ray Diffraction (2nd Edition)*. Addison-Wesley Publishing Company, Inc. Kanada.

Dodson, V. 1990. *Concrete Admixture*. Van Nostrand Reinhold. United State of America. Goodhew, P. J. 1974. *Specimen Preparation in Material Science*. North-Holland Publishing Company. Netherland.

Goodhew, P. J. 1975. *Electron Microscopy and Analysis*. Wykeham Publishing Ltd. Great Britain.

Honeycombe, R. W. K. 1984. *The Plastic Deformation of Metals*. Edward Arnold (Publishers) Ltd. Australia.

Ibrahim Abu Talib, Mustaffa H. Abdullah, Sahrim, H. Ahmad. 1993. *Sains Bahan Jilid 2*. Dewan Bahasa dan Pustaka. Kuala Lumpur.

Karihaloo, B. L. 1995. *Fracture Mechanics and Structure Concrete*. Longman Group Limited. London.

Landis, E. N, Nagy, E. N, Keane, D. T, Shah, S. P. 1996. *Observation of Internal Crack Growth in Mortar using X-ray Microtomography*. Dlm: Chong, K. P (pnyt) *Materials For The New Millenium: Proceeding of the Fourth Materials Engineering Conference*, 10-14 November 1996. Washington, D. C. 1330-1336.

Lawis,G. 1987. *Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis*. John Wiley and Sons. Great Britain.

Md. Rahim Sahar. 1993. *Pengenalan Kaji Logam Sinar-X*. Percetakan Dewan Bahasa Dan Pustaka. Selangor.

Mindess, S, Young, J. F, Darwin, D. 2002. *Concrete 2nd Edition*. Pearson Education Inc. U. S. A.

Reimer, L. 1998. *Scanning Electron Microscopy: Physic of Image Formation and Microanalysis*. Springer-Verlag Heidelberg. New York.

Taylor, H. F. W. 1997. *Cement Chemistry 2nd Edition*. Thomas Telford Publishing. London

Taylor, G. D. 1995. *Material In Construction*. Longman Group Limited. Singapore.

US Army Corps Of Engineers, No.8. 1994. *Standard Practice for Concrete for Civil works Structure*. American Society of Civil Engineers. U. S. A.