

246036

4000005402



KAJIAN TEKANAN DAN SEBATIAN TERHIDRAT DALAM KIUB KONKRIT
MENGUNAKAN CST DAN XRD

CHE AB. RAHIM BIN CHE IBRAHIM

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

PROGRAM FIZIK DENGAN ELEKTRONIK
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

MAC 2004

PERPUSTAKAAN UMS



1400005402



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: KAJIAN TEKATAN DAN SEBATIAN TERHUBUNG
DALAM KUB KONKRIT MENGGUNAKAN CST DAN XRD

Ijazah: _____

SESI PENGAJIAN: 2000/2001

Saya CHE AB-RAHIM BIN CHE IKRAHIM

(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 hakmilik 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: 175C FG. TANJONG,
PONKALAN RABUK,

1600 TUMPAH, BECANTAN

Nama Penyalia

Tarikh: 13/3/04

Tarikh: _____

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.

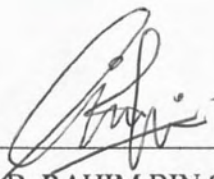
@ Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



PENAKUAN

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

13 Mac 2004



CHE AB. RAHIM BIN CHE IBRAHIM
HS2000-4397
810805-03-5513

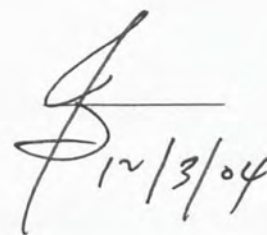


DIPERAKUKAN OLEH

Tandatangan

1. PENYELIA

(Prof. Madya Dr. Fauziah Abdul Aziz)


12/3/04

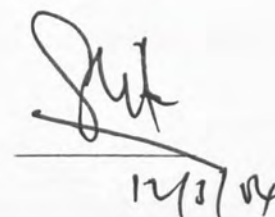
2. PEMERIKSA 1

(En. Abdullah Chik)



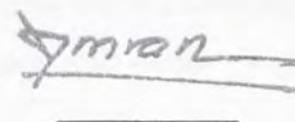
3. PEMERIKSA 2

(En. Saafie Salleh)


12/3/04

4. DEKAN

(Prof. Madya Dr. Amran Ahmed)



PENGHARGAAN

Bismillahirrahmaanirrahim...

Syukur ke hadrat Illahi kerana dengan limpah kurniaNya disertasi ini dapat disiapkan dengan jayanya dalam jangkamasa yang diperuntukkan.

Pertama-tamanya saya ingin merakamkan jutaan terima kasih kepada peyelia saya iaitu Prof. Madya Dr. Fauziah Abdul Aziz di atas seliaan beliau sepanjang perjalanan disertasi ini. Beliau telah banyak membantu malah memberi cadangan, sokongan dan pendapat. Begitu juga kepada Cik Hidayati Bt Asrah selaku ko-penyelia yang tidak pernah jemu memberi penerangan, cadangan dan tunjuk ajar dalam bidang kepakarannya.

Tidak lupa juga ucapan terima kasih yang tidak terhingga ditujukan kepada pihak Universiti Malaysia Sabah khasnya Sekolah Sains dan Teknologi dan Sekolah Kejuruteraan dan Teknologi Maklumat kerana telah membekalkan peralatan yang relevan di dalam penyempurnaan kajian ini.

Ucapan ribuan terima kasih juga ditujukan kepada En. Rahim, En. Rahman, En. Jalaludin dan En. Munap selaku pembantu makmal yang telah banyak membantu dalam menyiapkan disertasi ini. Ucapan terima kasih turut dirakamkan buat ibu dan keluarga tersayang yang telah banyak membantu dan memberi sokongan moral serta nasihat yang berguna.

Akhir sekali, ucapan terima kasih bagi mereka yang terlibat sama ada secara langsung atau tidak langsung dalam menjayakan penyiapan disertasi ini. Segala budi baik kalian akan dikenang dan didahului dengan ucapan terima kasih.

Sekian.



ABSTRAK

Suatu penyelidikan ke atas sampel kiub konkrit menggunakan simen Portland jenis biasa cap gajah gred 20 telah dijalankan. Nisbah campuran simen kepada pasir, batu dan air ialah 1:3:5:1. Daripada pemerhatian, didapati kekuatan tekanan adalah berkadar terus dengan umur dan masa di mana kiub konkrit yang berumur 28 hari lebih kuat berbanding dengan 3 hari. Masa yang diambil oleh kiub konkrit berusia 28 hari untuk pecah ialah 64.00 ± 0.05 saat. Manakala konkrit berusia 3 hari ialah 46.50 ± 0.05 saat. Daripada analisis XRD pula, didapati sebatian yang terkandung dalam kiub konkrit terdiri daripada *calcium copper vanadium oxide* (CaCuVO_7), *aluminium silicate oxide* (Al_2SiO_5), *silicon dioxide* atau *quartz* (SiO_2), *magnesium silicate* (Mg_2SiO_4), *calcium silicate chloride* ($\text{Ca}_2\text{SiO}_3\text{Cl}$), *cesium sodium manganese fluoride* ($\text{Cs}_2\text{Na}(\text{MnFl}_2)$), *magnesium nickel hydride* ($\text{Mg}_2\text{NiH}_{.26}$), *nickel zinc* (NiZn_3), *calcium gold germanium* (CaAuGe), *silicon sulfide* (SiS_2), *cesium tellurate* (CsTe_2O_5), *beryllium fluoride* (BeF_2), *aluminium manganese titanium* ($(\text{Al}_{2.68}\text{Mn}_{0.32})\text{Ti}$), dan *calcite* (CaCO_3). Hampir setiap kiub konkrit mengandungi unsur SiO_2 yang tinggi. Penyelidikan ini menyimpulkan bahawa kekuatan tekanan kiub konkrit adalah dipengaruhi oleh nisbah bancuhan, umur dan cara pengawetan.



ABSTRACT

Research on concrete cube using ordinary Portland cement gred 20, has been carried out. The relationship of compressive strength with age and time was observed. Rate of cement mixture to sand, rock and water are 1:3:5:1. From observation, the strength is proportional with age and time whereby the 28th days concrete cube more strengthen than 3rd days. For 28th days cube, it takes 64.00 ± 0.05 second. While fore 3rd days it takes 46.50 ± 0.05 second. From XRD analysis, the cube have combination of compound such as *calcium copper vanadium oxide* (CaCuVO_7), *aluminium silicate oxide* (Al_2SiO_5), *silicon dioxide* atau *quartz* (SiO_2), *magnesium silicate* (Mg_2SiO_4), *calcium silicate chloride* ($\text{Ca}_2\text{SiO}_3\text{Cl}$), *cesium sodium manganese fluoride* ($\text{Cs}_2\text{Na}(\text{MnFl}_2)$), *magnesium nickel hydride* ($\text{Mg}_2\text{NiH}_{.26}$), *nickel zinc* (NiZn_3), *calcium gold germanium* (CaAuGe), *silicon sulfide* (SiS_2), *cesium tellurate* (CsTe_2O_5), *beryllium fluoride* (BeF_2), *aluminium manganese titanium* ($(\text{Al}_{2.68}\text{Mn}_{0.32})\text{Ti}$), dan *calcite* (CaCO_3). Almost each of the concrete cube has high element of SiO_2 . This research concluded that the compressive strength of concrete cube are influence by mixture ratio, age and the way of curing.



KANDUNGAN

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xii
SENARAI RAJAH	xiv
SENARAI FOTO	xvi
SENARAI SIMBOL, SINGKATAN DAN UNIT	xvii
SENARAI LAMPIRAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Pengenalan	1
1.1.1 Asal-usul Kewujudan Sinar-X	1
1.1.2 Latar Belakang Kajian	3
1.1.3 Lokasi Kajian	5
1.1.4 Masalah Kajian	5



1.2	OBJEKTIF KAJIAN	6
1.3	SKOP KAJIAN	7
BAB 2	ULASAN LITERATUR	8
2.1	PENGENALAN	8
2.1.1	Sejarah Penggunaan Konkrit	10
2.2	UJIAN TERHADAP SIFAT FIZIK SIMEN	11
2.2.1	Kekuatan Simen	11
2.3	BAHAN DAN HAD TEGASAN	16
2.3.1	Konkrit	16
2.3.2	Kelas struktur Konkrit	17
2.3.3	Had Tegasan	19
2.4	JENIS-JENIS SIMEN PORTLAND	20
2.4.1	Simen Portland Biasa	22
2.4.2	Simen Portland Mengeras Cepat	23
2.4.3	Simen Portland Mengeras Cepat Khas	24
2.4.4	Simen Portland Haba Rendah	26
2.4.5	Simen Portland Relau Bagas	27
2.4.6	Simen Portland Putih	28
2.5	KEKUATAN KONKRIT	30
2.5.1	Nisbah Air/Simen	30
2.5.2	Kesan Usia Terhadap Kekuatan Konkrit	31
2.5.3	Pengawetan Konkrit	32



2.5.4	Pengaruh Suhu Terhadap Kekuatan Konkrit	33
2.5.5	Mutu Air Bancuhan	34
BAB 3	BAHAN DAN KAEDAH	36
3.1	PENGENALAN	36
3.2	BAHAN DAN ALAT RADAS	36
3.3.1	Pasir	37
3.3.2	Batu	37
3.3.3	Air	39
3.3.4	Simen Portland	40
3.3.5	Pengayak	40
3.3.6	Mesin Pembancuh (<i>Mixer</i>)	42
3.3.7	Alat Penimbang	42
3.3.8	Mesin Penggetar	42
3.3.9	Rod Pemas	42
3.3.10	Acuan Runtuhan	44
3.3.11	Dulang Persampelan (<i>sampling tray</i>)	44
3.3.12	Acuan Kiub	44
3.3.13	Sudip	45
3.3.14	Tangki	45
3.3.15	Alat Pemecah Batu	45
3.3.16	Mesin Penguji Tekanan (<i>Compressive Strength Test</i>)	47
3.3.17	Difraktometer Pembelauan Sinar-X (<i>XRD</i>)	47



3.3	METODOLOGI	50
3.3.1	Penyediaan Sampel Bahan Konkrit	51
3.3.2	Ujian Slump	51
3.3.3	Pengawetan Konkrit	52
3.3.4	Ujian Tekanan Kiub Konkrit	54
3.3.5	Penyediaan Sampel untuk Analisis XRD	55
BAB 4	KEPUTUSAN DAN ANALISIS DATA	57
4.1	PENGENALAN	57
4.2	UJIAN TEKINAN KIUB KONKRIT	58
4.3	ANALISIS DIFRAKTOMETER PEMBELAUAN SINAR- X (XRD)	63
4.3.1	Analisis Kualitatif	78
4.3.2	Analisis Kuantitatif	78
BAB 5	PERBINCANGAN	86
5.1	PENGENALAN	86
5.2	UJIAN TEKINAN KIUB KONKRIT	86
5.3	ANALISIS DIFRAKTOMETER PEMBELAUAN SINAR-X (XRD)	87
BAB 6	KESIMPULAN DAN CADANGAN	89
6.1	KESIMPULAN	89
6.2	CADANGAN	90



RUJUKAN	91
LAMPIRAN	96



SENARAI JADUAL

No. Jadual		Halaman
2.1	Sebatian utama simen Portland	9
2.2	BS 12 : 1978 Keperluan bagi kekuatan simen	14
2.3	Agihan sampel simen yang gagal menepati ujian piawai	16
2.4	Gred Konkrit	17
2.5	Kekuatan konkrit mengikut umur	17
2.6	Had tegasan dalam konkrit prategasan	19
2.7	Jenis-jenis simen Portland utama	21
2.8	Nilai kekuatan yang lazim konkrit 1:3 diperbuat dengan simen Portland berkekuatan awal ultratinggi	25
2.9	Rencaman sebatian lazim bagi simen Portland putih	29
2.10	Kod Amalan British CP 110 : 1970 Faktor-faktor bagi peningkatan kekuatan mampat konkrit menurut usia (nilai purata)	32
3.1	Nisbah campuran bagi menghasilkan konkrit.	51
4.1	Keputusan ujian tekanan terhadap kiub konkrit	60
4.2	Nilai kekuatan tekanan mengikut umur	61
4.3	Nilai tekanan piawai kiub konkrit mengikut umur	61
4.4	Julat kekuatan tekanan yang dibenarkan	62
4.5	Nama mineral, formula dan kod XRD bagi tindakbalas penghidratan	64



4.6	Nilai d -spacing bagi sampel 3 hari kiub 1 (a)	79
4.7	Nilai d -spacing bagi sampel 3 hari kiub 1 (b)	79
4.8	Nilai d -spacing bagi sampel 3 hari kiub 2 (a)	80
4.9	Nilai d -spacing bagi sampel 3 hari kiub 2 (b)	80
4.10	Nilai d -spacing bagi sampel 7 hari kiub 1 (a)	81
4.11	Nilai d -spacing bagi sampel 7 hari kiub 1 (b)	81
4.12	Nilai d -spacing bagi sampel 7 hari kiub 2 (a)	82
4.13	Nilai d -spacing bagi sampel 7 hari kiub 2 (b)	82
4.14	Nilai d -spacing bagi sampel 14 hari kiub 1 (a)	83
4.14	Nilai d -spacing bagi sampel 14 hari kiub 2 (b)	83
4.16	Analisis kualitatif terhadap sampel	84



SENARAI RAJAH

No. Rajah		Halaman
1.1	Transisi menghasilkan sinar-X	2
1.2	Konkrit yang tidak dipadat dan diawet dengan betul pada bumbung dan dinding rumah	6
2.1	Briket untuk ujian tegangan mortar	13
2.2	Hubungan antara kekuatan konkrit dan kekuatan mortar yang sama nisbah air/simennya	15
2.3	Pengorakan kekuatan bagi konkrit daripada pelbagai jenis simen	21
2.4	Pengorakan kekuatan bagi konkrit diperbuat daripada simen relau bagas Portland (nisbah air/simen = 0.6)	28
2.5	Hubungan antara kekuatan dengan nisbah air/simen konkrit	30
2.6	Pengaruh suhu awetan terhadap kekuatan mampatan dalam tempoh 2 jam	34
3.1	Ujian slump	53
3.2	Pemegang sampel	56
4.1	Ukuran kiub konkrit yang digunakan	60
4.2	Kekuatan tekanan mengikut hari	62
4.3	Hubungan kekuatan tekanan terhadap masa	62
4.4	Kesan ujian tekanan ke atas kiub konkrit	64
4.5	Difraktogram bagi sampel	66
4.6	Perisian yang digunakan untuk analisis kuantitatif	85



SENARAI FOTO

No. Foto		Halaman
3.1	Pasir	38
3.2	Batu baur	38
3.3	Simen Portland	41
3.4	Ayak mekanikal	41
3.5	Mesin pembancuh	43
3.6	Mesin penggetar	43
3.7	Acuan kiub	46
3.8	Alat pemecah batu	46
3.9	Mesin penguji tekanan	48
3.10	Bahagian luar alat difraktometer pembelauan sinar-X	49
3.11	Bahagian dalam alat difraktometer pembelauan sinar-X	49
3.12	Pengawetan Konkrit dalam Air	53



SENARAI SIMBOL DAN SINGKATAN

XRD	Difraktometer Pembelauan Sinar-X (<i>X-Ray Diffractometer</i>)
CST	Mesin Penguji Tekanan (<i>Compressive Sterength Test Machine</i>)
mm	milimeter
°C	darjah Celcius
°F	darjah Fahrenheit
in	inci
Mpa	Megapascal
N/mm ²	Newton per milimeter persegi
psi	unit tekanan
bpj	bahagian perjuta
kN	kilo Newton
N	Newton
Kg	kilogram
Å	Angstrom
d	jarak kekisi
d _s	jarak kekisi sampel
d _p	jarak kekisi piawai
FWHM	<i>Full Width Half Maximum</i>



SENARAI LAMPIRAN

No. Lampiran	Halaman
Lampiran A	96
Lampiran B	97
Lampiran C	98



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 PENGENALAN

Kerja-kerja penyelidikan ke atas bahan konkrit telah lama dilakukan. Ini adalah bertujuan supaya konkrit yang dihasilkan adalah tahan lama dan bermutu tinggi serta menjimatkan kos. Di dalam disertasi ini kajian yang dijalankan adalah bertujuan bagi melihat propagasi kecacatan yang berlaku dalam bahan konkrit dan hubungannya terhadap masa. Kajian ini tertumpu kepada penggunaan mesin penguji tekanan (*compressive strength machine*) dan peralatan difraktometer pembelauan sinar-X (XRD) bagi menentukan tahap kekuatan dan pencirian bahan tersebut.

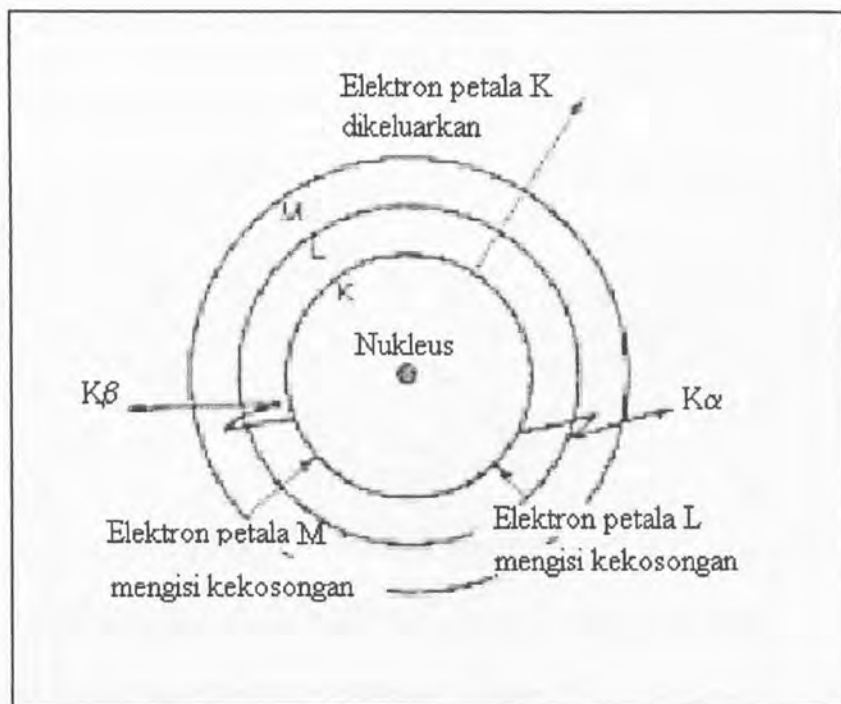
1.1.1 Asal-usul Kewujudan Sinar-X

Sinar-X telah dijumpai secara tidak sengaja oleh Roentgen pada 1895. Penemuan ini berlaku sewaktu beliau menyelidiki pendafluor hijau tiub Crookes. Roentgen mendapati ada sinar pendafluor daripada barium-platino-sainida yang terletak berhampiran dan di luar tiub (Yahya,1989). Sinar yang keluar daripada tiub tersebut bukanlah sinar



katod kerana ianya menembusi dinding tiub. Dengan itu, beliau menamakan sinar tersebut sebagai sinar-X dimana ianya melambangkan sesuatu yang tidak diketahui. Sinar-X wujud kerana perpindahan elektron dari satu orbit ke orbit yang lain. Elektron yang mempunyai halaju yang tinggi, apabila dikenakan pada sasaran dapat mengion atom-atom pada permukaan sasaran. Elektron yang berhalaju tinggi ini dapat menembusi atom dan mengeluarkan elektron pada lapisan dalam atom dengan cara pelanggaran.

Mengikut model Bohr, rajah atom adalah terdiri daripada satu nukleus bercas positif dan elektron-elektron bercas negatif yang bergerak mengelilingi nukleus dalam petala-petala diskrit. Daya-daya pada elektron dan nukleus diikat oleh daya Coulomb.



Rajah 1.1 Transisi menghasilkan sinar-X

Petala-petala diskrit tersebut terdiri daripada petala K, L, M, N dan lain-lain, di mana petala K (Rajah 1.1) adalah yang paling dekat dengan nukleus. Bilangan cas positif dalam nukleus adalah sama dengan nombor atom dalam jadual berkala, dan bagi suatu atom yang neutral bilangan cas positif dan cas negatif adalah sentiasa sama.

Bila tenaga yang mencukupi dikenakan ke atas atom, elektron mungkin dibedil keluar dari salah satu petala dalam atom. Atom dikatakan dalam keadaan teruja, dan dalam masa 10^{-8} saat, ia akan kembali ke keadaan asalnya. Kedudukan di mana elektron dibedil akan diisi oleh elektron dari petala-petala berdekatan di mana tenaga di luar petala adalah lebih tinggi. Manakala elektron-elektron ini pula akan diisi oleh elektron-elektron lain. Maka atom akan balik ke keadaan asalnya langkah demi langkah. Dalam setiap langkah, iaitu pada setiap loncatan elektron, satu elektron dari paras tenaga lebih tinggi meloncat ke paras tenaga lebih rendah dan memancarkan tenaga berlebihan dalam bentuk kuantum sinar-X. Bagi mengetahui tenaga dan jarak gelombang setiap elemen-elemen tertentu, sinaran terpancar perlu diukur.

1.1.2 Latar Belakang Kajian

Pembelauan sinar-X merupakan suatu teknik instrumentasi yang jitu, tepat dan terbukti untuk analisis sisa tekanan. Teknik ini adalah sesuai digunakan untuk mengenalpasti fasa-fasa berhablur dengan cara melihat ciri-ciri belauan (biasan) bahan berhablur tersebut terhadap foton sinar-X yang ditujukan kepadanya tanpa mempedulikan kandungan kimia bahan tersebut. Sinar-X sesuai digunakan dalam kajian struktur hablur kerana ia bertindak



balas kuat dengan elektron tetapi tindak balasnya dengan nukleus tidaklah begitu kuat. Selain itu, ianya juga sesuai untuk bahan keluli dan boleh juga digunakan untuk bahan seramik.

Analisis bahan secara kualitatif dan kuantitatif juga dapat dilaksanakan dengan menggunakan kaedah pembelauan sinar-X. Analisis kualitatif adalah seperti mengenalpasti fasa berhablur dan menentukan strukturnya manakala analisis kuantitatif adalah seperti menentukan kepekatan fasa berhablur di dalam sampel. Analisis belauan ini tidak hanya tertumpu kepada kajian fasa sahaja tetapi boleh juga digunakan untuk menentukan sebatian atau unsur, nisbah kandungan sebatian atau unsur campuran, kajian struktur hablur dan sebagainya.

Sinar-X yang digunakan akan memberi maklumat lanjut berkenaan komposisi kimia dan sifat fizikal bagi semua bahan semulajadi dan buatan seperti logam, mineral, minyak dan cecair yang lain hinggalah plastik. Selain itu, bahan farmaseutikal, bahan yang dikategorikan sebagai inorganik, pepejal organik, semikonduktor dan sebagainya juga boleh dianalisis (Fauziah, 2003).

Menggunakan persamaan pembelauan Bragg, nilai permukaan sisa tekanan boleh ditentukan dengan mengukur sudut pada pancaran belauan sinar-X daripada permukaan komponen yang dianalisa. Kaedah pengukuran ini adalah mutlak iaitu tidak memerlukan kalibrasi ke atas sampel yang diketahui paras tekanan.



1.1.3 Lokasi Kajian

Kajian kekuatan tekanan terhadap bahan konkrit yang berlainan umur dilakukan di makmal Sekolah Kejuruteraan dan Teknologi Maklumat (SKTM), Universiti Malaysia Sabah dengan menggunakan mesin penguji tekanan konkrit.

Konkrit yang telah yang telah dikenakan tekanan kemudiannya dibawa ke Makmal Keradioaktifan, Sekolah Sains dan Teknologi (SST), Universiti Malaysia Sabah untuk dianalisis tahap kecacatan yang terdapat pada konkrit dan kajian secara kualitatif dan kuantitatif terhadap bahan tersebut dengan menggunakan alat difraktometer pembelauan sinar-X (XRD).

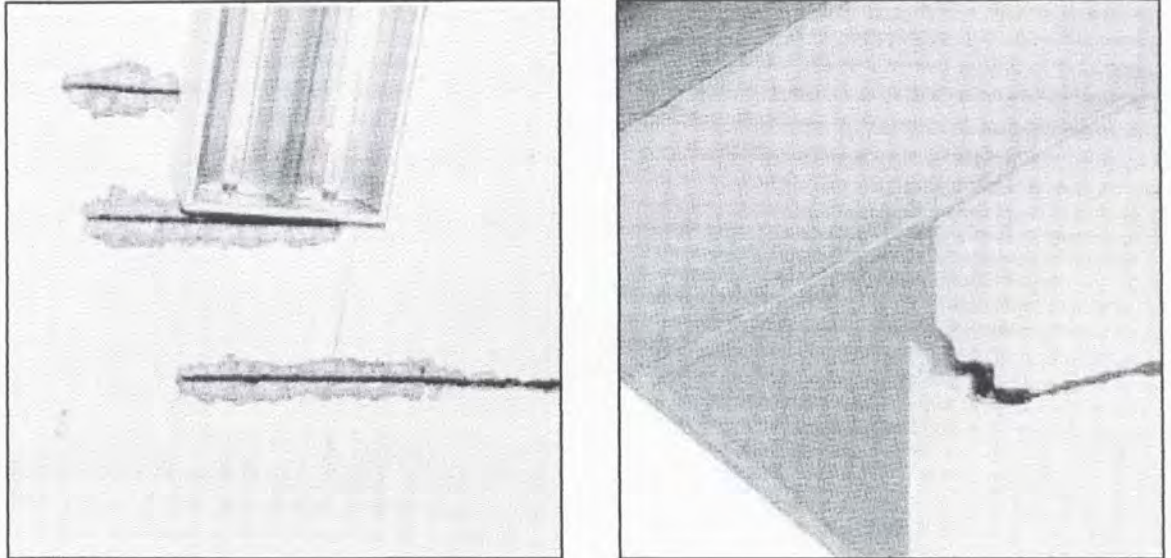
1.1.4 Masalah Kajian

Pada masa kini, konkrit merupakan bahan utama dalam sesuatu industri pembinaan. Ini adalah kerana konkrit merupakan bahan yang mudah didapati, murah serta tahan lama berbanding dengan bahan binaan yang lain.

Walaupun bagaimanapun, disebalik kegunaannya secara universal, konkrit yang dihasilkan sering mendatangkan masalah dalam jangka masa yang singkat. Keadaan ini boleh dilihat dari keretakan yang terdapat pada bangunan, konkrit tertanggal, berlaku pengurangan dan konkrit terpecah di sudut-sudut binaan (Rajah 1.2). Dengan itu, adalah perlu panduan membuat konkrit yang betul difahami dan kajian kekuatan sesuatu konkrit



dilakukan supaya konkrit yang dihasilkan dapat memberi manfaat sepenuhnya kepada pengguna, berkualiti, menjimatkan, tahan lama dan tidak retak dalam tempoh yang singkat.



Rajah 1.2 Konkrit yang tidak dipadat dan diawet dengan betul pada bumbung dan dinding rumah

1.2 OBJEKTIF KAJIAN

Kajian dilakukan bertujuan menentukan had masa yang diambil oleh bahan konkrit untuk retak atau musnah setelah dikenakan tekanan ke atasnya. Seterusnya kajian dilakukan untuk menentukan elemen-elemen yang terdapat di dalam sampel (secara kualitatif dan kuantitatif). Disamping itu, kajian ini juga dilakukan bagi menentukan nisbah bancuhan yang dibuat adalah dalam julat yang dibenarkan.

RUJUKAN

- Abd. Rahman, A. G., Othman, F. dan Din, H. Z. (ptrj.), 1994. *Sifat Konkrit*. Dewan Bahasa Dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- Agreement Board, *Sijil No. 73/170 untuk Swifkrit Simen Kekuatan Awal Ultratinggi* (18 Mei 1973).
- Arthur, P. B, Richard, J. S dan Omar, M. S., 1981. *Adcanced Mechanics of Materials*, Ed. Ke-5. John Wiley & Sons, London.
- Aziz, F. H., 2003. *Pengenalan Pada Difraktometer Pembelauan Sinar-X (XRD)*, Makmal Keradioaktifan, Sekolah Sains dan Teknologi, Universiti Malaysia Sabah, Kota Kinabalu.
- Aziz, F. H., 2003. *Pengenalan Pada Kristalografi Sinar-X*, Makmal Keradioaktifan, Sekolah Sains dan Teknologi, Universiti Malaysia Sabah, Kota Kinabalu.
- Bellander, U., 1976. *Kekuatan konkrit dalam struktur siap, Bahagian 1 : Kaedah ujian memusnah. Keperluan berpatutan, CBI reseach 13 : 76*, hlm. 205 (Swedish Cement and Concrete Reseach Ins. 1976).



Bloem, D.L., 1959. *Perbandingan pengorakan kekuatan antara simen portland dan simen sanga relau bagas Portland*, *Nat. Ready-mixed Concr*, Assoc. Publcn. No. 90, hlm 11 (Washington D.C., Okt. 1959).

Cement and Concrete Association, 1970. *International Recommendations for the Design and Construction of Concrete Structure*. Dlm *Principle and recommendations*, June 1970, 6th FIP Congress, Pragne. London : Cement and Concrete Association.

Dempsey, J.G., 1951. *Karang dan air garam sebagai bahan konkrit*, *J. Amer. Concr. Inst.*, 48, hlm. 1251- 1266 (Okt. 1951).

Dodson C.J. dan Rajagopalan, K.S., 1979. *Ujian di tapak kerja mengesahkan kesan suhu terhadap kekuatan konkrit*, *Concrete International*, 1, No. 12, hlm. 26-30 (Dis. 1979).

Gonnerman, H.F., dan Lerch, W., 1951. *Perubahan Ciri-ciri Simen Portland sebagaimana dibuktikan oleh ujikaji makmal dari tahun 1904-1950*, ASTM Sp. *Publicn*. No. 127 (1951).

Ibrahim A. T., Mustaffa H. A., dan Sahrim H. A., 1993. *Sains Bahan Jilid 2*. Dewan Bahasa Dan Pustaka, Kuala Lumpur.

Idris, A. dan Hasyim, J. (ptrj.), 1997. *Pengenalan Kepada Bahan Kejuruteraan*. Universiti Teknologi Malaysia, Johor Bahru.



Jean, L dan Jean-Louis, C., 1990. *Mechanics of Solid Materials*. Cambridge University Press, United Kingdom.

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

Lerch, W., 1946. *Pengaruh Gypsum Terhadap Penghidratan dan Sifat Adunan Simen Portland*. Proceeding of the 46th American Society for Testing and Material, United States, 1259-1292.

Lin, T.Y., 1955. *Design of Prestressed Concrete Structures*. John Wiley & Sons, New York.

Mccoy, W.J., 1978. Air bancuhan dan pengawetan untuk konkrit, *ASTM Sp. Tech. Publicn. No. 169B*, hlm. 765-773 (1978).

Michael, W.G dan Shondeep, L.S., 1994. *Advance in Cement and Concrete*. American Society of Engineers, New York.

Neville, A.M., 1981. *Properties of Concrete*. Longman Group (UK) Limited, London.



- Surendra, P. S., Stuart, E. S., dan Chengsheng, O., 1995. *Fracture Mechanics of Concrete*. John Willey & Sons, United States.
- Thompson, H.F., 1959. Siap Campur: Kawalan Mutu Dalam Penghasilan Simen, *ModernConcrete*, 22, No.11, hlm.32-36 (Chicago, Mac1959).
- Teychenne, D.C., 1978. Konkrit dibuat daripada agregat batu hancur. *Quarry Manament and Products*, 5, hlm. 122-137 (Mei 1978).
- Tremper, B. dan Spellman, D.L., 1963. Kecutan konkrit – perbandingan perlakuan di tapak dan di makmal, *Highw. Res. Record*, No. 3, hlm. 30-61 (1963).
- Verbeck, G.J. dan Helmuth, R.A., 1968. Struktur dan sifat fizik adunan simen, Proc. 5th Int. Symp. On the Chemistry of Cement, Tokyo, 1968, Bahagian III, hlm 1-32.
- Walker, S., dan Bloem, D.L., 1958. *Kelainan Sifat Simen Portland*. Proceeding of the 58th American Society for Testing and Material, Uited States, 1009-1032.
- Walter, D.P., 1994. *Formulas for Stress, Strain and Structural Matrices*. John Wiley & Sons, New York.
- Woods, H., 1959. Pemajuan Rasional Penentuan Simen , *J. Portl. Cem. Assoc. Research and Development Laboratories*, 1, No. 1, hlm. 4-11 (Jan. 1959).



Yahya, M., 1989. *Fizik Moden*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.

Young, J.F., 1982. *Characterization and Performance Prediction of Cement and Concrete*. Engineering Foundation Lone Star Industries, Inc.

Zakaria, M. L. dan Muhammad, S., 1990. *Reka Bentuk Konkrit Prategasan*. Dewan Bahasa Dan Pustaka, Kuala Lumpur.

