



UNIVERSITI
TEKNOLOGI
MARA

CONFERENCE PROCEEDING

ICITSBE 2012

**1ST INTERNATIONAL CONFERENCE ON INNOVATION
AND TECHNOLOGY FOR
SUSTAINABLE BUILT ENVIRONMENT**

16 -17 April 2012



Organized by:
Office of Research and Industrial
Community And Alumni Networking
Universiti Teknologi MARA (Perak) Malaysia
www.perak.uitm.edu.my

PAPER CODE: UP 01

KUALITI BAHAN BINAAN PROJEK PERUMAHAN ; KAJIAN KES PERUMAHAN ISKANDAR PERDANA, SERI ISKANDAR.

**Nurhasyimah Ahmad Zamri , Wan Abdullah Wan Alwi and
Hasni Suryani Mat Hassan**

Faculty of Architecture, Planning and Surveying, Universiti Teknologi MARA (Perak), Malaysia

Abstrak

Kualiti bahan-bahan binaan yang digunakan untuk sesuatu projek perumahan adalah sangat penting dalam menentukan kualiti rumah yang dihasilkan. Pemilik dan pengguna rumah seterusnya menilai kualiti rumah berdasarkan kepada daya tahan bahan binaan tersebut terhadap kesan persekitaran, keupayaan menanggung beban dan juga faktor-faktor lain yang terlibat. Kajian terhadap kualiti bahan-bahan binaan rumah ini telah dijalankan di sekitar perumahan Iskandar Perdana, Seri Iskandar, Perak. Tumpuan kajian terhadap unit-unit perumahan yang dibina pada jangka masa yang sama iaitu sekitar 7 tahun penggunaannya. Kajian telah dijalankan berasaskan pemeriksaan secara visual dan soal-selidik penghuni rumah terhadap sampel-sampel rumah yang dipilih secara rawak. Bagi menentukan kualiti bahan binaan berasaskan konkrit, ujian saintifik tanpa musnah iaitu ujian kekerasan menggunakan tukul anjal dijalankan terhadap struktur-struktur utama. Hasil kajian mendapati kualiti rumah di perumahan Iskandar Perdana ini masih berada di tahap yang baik. Hanya berasaskan penilaian terhadap kecacatan dan kerosakan bahan binaan konkrit tidak melebihi 30% melibatkan kerosakan yang serius dan lebih dari 75% penghuni berpuas hati dengan tahap kualiti bahan binaan yang digunakan.

Kata kunci: kualiti bahan binaan, bahan konkrit, kualiti rumah

Abstract

Quality of construction materials used for a housing project is very important in determining the quality of house produced. The owner and the tenant of the house evaluate the quality of the house based on the materials resistance to impact from the environment, load-carrying capacity and other factors involved. The research on the quality of housing construction materials was conducted in the residential Iskandar Perdana, Seri Iskandar, Perak. The focus of the study of housing units built in the same period of around seven years. The research was conducted based on visual inspection and householder survey of samples of randomly selected homes. To determine the quality of the concrete-based building materials, the non-destructive scientific tests of hardness test using a rebound hammer carried out on the main structures. The results from the survey and the test showed that the quality of residential houses in Iskandar Perdana is still at a good level condition. It is based on the assessment of defects and damage to the concrete building materials does not exceed 30% involve serious damage and more than 75% of residents satisfied with the quality of building materials used.

Keywords: Quality of construction materials, concrete material, quality of house

1. Pengenalan

Walaupun negara memiliki pelbagai jenis pembangunan, namun kita masih mengalami masalah berkaitan kualiti pembinaan. Seperti bangunan siap yang mengalami kerosakan pada struktur dan yang paling teruk akan mengakibatkan keruntuhan struktur. Selain itu bangunan sering juga mengalami keretakan ketidaksempurnaan pada bangunan, pemendapan, pengaratan pada tetulang keluli dan sebagainya.

Kualiti bahan suatu binaan adalah sangat penting dalam menentukan kualiti bangunan yang dibina berdasarkan kepada daya tahan bahan binaan tersebut terhadap persekitaran, beban tanggung dan juga faktor-faktor lain. Kualiti bahan binaan yang rendah akan menyebabkan bangunan mengalami pelbagai masalah yang perlu dihadapi oleh pemilik bangunan tersebut. Kualiti merupakan faktor terpenting dalam sesebuah pembinaan. Kualiti sesebuah bahan binaan itu adalah menunjukkan tahap kepuasan bagi sesebuah bangunan. Namun

persoalannya adakah semua kontraktor di negara ini dapat mencapai tahap pembinaan yang memberikan tahap kepuasan bagi sesebuah bangunan.

Masalah yang ingin dikaji oleh penulis adalah berkenaan kualiti bahan binaan yang digunakan di kawasan perumahan Seri Iskandar Perdana, Perak dimana kajian khusus dijalankan pada bahan binaan berkonkrit. Masalah yang sering berlaku pada bangunan perumahan adalah seperti masalah keretakan pada permukaan dan struktur bangunan, pengaratn berlaku pada tetulang keluli dan masalah-masalah bahan binaan lain yang akan mempengaruhi kualiti sebuah bangunan tersebut.

Kajian ini hanya tertumpu kepada struktur konkrit yang telah siap dibina di kawasan perumahan Seri Iskandar Perdana. Berdasarkan data yang diperolehi, analisis dan semakan dilakukan oleh penulis sebelum beberapa kesimpulan dapat diambil. Kajian projek ini dijalankan berdasarkan kepada keputusan ujian yang dilakukan ke atas struktur konkrit dan juga soal selidik yang dilakukan kepada pemilik bangunan. Masalah kemerosotan kualiti bahan binaan sering kali berlaku di Malaysia dan tidak kira sama ada ia melibatkan projek yang kecil ataupun yang projek yang besar. Masalah ini secara berterusan akan mengganggu dan memberi kesan yang buruk terhadap industri pembinaan negara. Persoalan demi persoalan terus diajukan berkaitan kualiti bahan binaan yang digunakan dalam suatu pembinaan.

Kajian terhadap kerosakan dan kemerosotan struktur dilakukan bagi mengenalpasti kualiti bahan binaan terutamanya konkrit. Masalah ini akan dikaji secara keseluruhan bagi projek-projek yang telah siap dibina di kawasan perumahan sekitar Seri Iskandar, Perak. Penulis berharap supaya dapat mengenalpasti keadaan sebenar kualiti bahan binaan itu dan dapat menyediakan satu ukur paras kualiti binaan dan kualiti perumahan di Seri Iskandar.

2. Kajian Persuratan

2.1 Bahan Binaan

Bahan binaan merupakan aspek penting yang perlu dikaji dalam menentukan kualiti sebuah rumah. Menurut Mohd Zaki (2006), sesebuah rumah yang dibina hendaklah berada dalam keadaan yang selamat dan sihat untuk didiami oleh penghuni. Oleh yang demikian, sebarang bahan yang sesuai untuk digunakan dan memenuhi syarat boleh digunakan dalam pembinaan. Namun demikian, peraturan mengenai pembinaan di Malaysia adalah ketat dengan spesifikasi yang telah ditetapkan oleh pihak kerajaan dan perlu diikuti supaya tidak berlaku masalah-masalah yang bakal dihadapi seperti keretakan yang serius kerosakan dan sebagainya.

2.2 Bahan Binaan Konkrit

Menurut Sidney Mindess (2002), konkrit merupakan bahan komposit yang terdiri daripada batu baur, air dan simen yang memenuhi ruang di antara butir batu baur dan melekatkannya melalui proses yang dikenali sebagai proses hidrasi. Konkrit merupakan bahan binaan yang sesuai digunakan dalam apa jua pembinaan dengan banyak kelebihan dan juga kelemahan (Dov Kamainetzky, 1991). Konkrit boleh dihasilkan samaada di tapak bina dengan atau tanpa tetulang keluli, atau pun melalui pra-tuang konkrit dengan tetulang keluli atau prategasan.

2.3 Kerosakan Struktur Konkrit

Menurut S.C. Patodiya (1993), kerosakan struktur ialah apabila kegagalan struktur untuk menjalankan fungsinya pada suatu jangka hayat yang diharapkan. Kekuatan bagi struktur konkrit akan menurun jika ia tidak direka bentuk dengan baik dan mengikut spesifikasi bagi menangani persekitaran yang dialaminya. Antara faktor-faktor yang menyebabkan berlakunya kerosakan dan kemerosotan kualiti suatu konkrit adalah kerana pengaratn tetulang, tindak balas alkali-silika, tindakan pembekuan dan pencairan, serangan kimia dan suhu yang tinggi. Dov Kamainetzky (1991) menyatakan bahawa, secara amnya suatu projek pembinaan akan melalui beberapa fasa asas di mana kecacatan struktur konkrit mungkin akan berlaku pada salah satu daripada fasa tersebut. Masalah yang dihadapi pada fasa tersebut akan turut mempengaruhi keseluruhan projek pembinaan. Empat fasa tersebut ialah :

- I. Konsep dan kebolehlaksanaan
- II. Reka bentuk, perincian dan spesifikasi
- III. Mutu, kawalan kerja, pengawasan dan pemeriksaan daripada penyelia.
- IV. Pemilikan dan penggunaan

2.4 Kualiti Perumahan

Kualiti sebuah rumah serta persekitarannya adalah salah satu keperluan asas dan ianya mempengaruhi kualiti hidup penghuni di rumah tersebut. Kualiti rumah berkait rapat dengan kualiti hidup, ini kerana beberapa alasan seperti faktor fizikal, ekonomi sosial dan psikologikal rumah adalah ruang yang sangat penting untuk perlindungan dan sebagainya.

Kajian yang dilakukan oleh Lawrence R.J (1995) menunjukkan bahawa kepuasan penghuni terhadap perumahan adalah merupakan salah satu komponen yang penting dimana ia mempengaruhi kualiti hidup. Mengikut Nurizan & Halimah (1993) dan Lawrence (1995), pengukuran kualiti perumahan menunjukkan ia boleh diukur atau diungkapkan secara objektif dan juga secara subjektif atau gabungan antara kedua-duanya. Ukuran penilaian secara objektif menggunakan ciri yang luar daripada individu atau penghuninya sebagai contoh ciri fizikal bangunan tersebut samaada dalam keadaan selamat atau pun tidak. Sementara itu, ukuran yang berbentuk subjektif adalah lebih meneliti aspek-aspek psiko-sosial seperti tanggapan, perasaan atau sikap terhadap sesuatu perkara yang berkaitan dengan budaya, pengalaman dan juga cara hidup penghuni di bangunan tersebut. (Nurizan & Halimah, 1993; Lawrence, 1995).

2.5 Kualiti Pembinaan

Kualiti merupakan suatu aspek ataupun faktor yang sangat penting dalam sebuah sektor pembinaan. Bagi memastikan pencapaian kualiti perumahan berada pada tahap yang baik dan memuaskan, suatu pengurusan dan pemantauan terhadap kualiti perlu dilakukan dengan teliti dan terkawal. Kualiti ialah suatu ukuran yang ditetapkan dimana ia dibuat untuk mengukur tahap kepuasan dan keperluan bagi memenuhi sesuatu tujuan. Contohnya seperti kualiti suatu perumahan dapat ditentukan oleh kualiti bahan binaan yang digunakan di mana jika kualiti bahan binaan tersebut adalah rendah, maka kualiti perumahan juga akan merosot. Antara kualiti pembinaan yang tidak mengikut spesifikasi dan amalan baik kejuruteraan

- I. Kerja konkrit yang menyebabkan pengasingan (*honey combing*)
- II. Kerja mengecat tidak menggunakan undercoat
- III. Kerja pemasangan jubin
- IV. Kayu tidak mengikut spesifikasi – jenis kayu, pengawetan
- V. Rasuk lintol dan tetiang tidak dibina atau sempurna menyebabkan rangka tingkap & pintu melendut
- VI. Butiran-butiran sambungan yang tidak dibina dengan sempurna.

3. Kaedah Penyelidikan

3.1 Mengenalpasti masalah

Sebelum sesuatu kajian dilakukan, mengenal pasti masalah terlebih dahulu perlu dijalankan. Daripada masalah yang dibincangkan, objektif dapat ditentukan dan kajian akan dilaksanakan berlandaskan kepada objektif tersebut. Skop kajian yang telah ditentukan akan dipenuhi agar ia memenuhi spesifikasi bagi projek sarjana.

3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data telah dilakukan dengan mendapatkan kerjasama daripada penghuni unit perumahan dan pihak yang terlibat di dalam industri pembinaan. Data yang diambil mengandungi jenis kerosakan yang berlaku ke atas struktur konkrit berserta dengan lokasi dan tarikh kerosakan itu dilaporkan. Selain daripada itu, beberapa rekod lain juga diambil seperti tahun pembinaan, gred konkrit yang digunakan, dan foto kerosakan struktur tersebut.

3.3 Kajian soal selidik

Kaedah ini bertujuan untuk mendapatkan data secara praktikal iaitu keadaan sebenar yang berlaku dan berdasarkan pengalaman responden. Melalui kaedah soal selidik, pengumpulan data-data atau maklumat terkini diperolehi. Borang soal selidik ini akan diedarkan kepada penghuni dan pemilik unit perumahan di sekitar Iskandar Perdana. Kajian soal selidik berkaitan tahap kerosakan dan penyelenggaraan bangunan di lakukan terhadap penghuni dan pemilik unit perumahan tersebut. Dengan ini penulis dapat mengetahui sejarah dan latar belakang berkenaan keadaan bangunan yang didiami. Dengan hasil kaji selidik ini juga penulis dapat mengetahui tahap kepuasan penghuni terhadap keadaan dan kualiti perumahan tersebut dari persepsi penghuni kediaman itu sendiri. Data daripada hasil kajian soal selidik ini akan di analisis menggunakan *software* SPSS dan Excel.

3.4 Ujian terhadap struktur

Ujian tukul anjal merupakan ujian yang biasa dilakukan dalam pengukuran kekuatan dan kekerasan sesuatu konkrit. Ujian ini menggunakan sejenis alat yang dikenali sebagai tukul anjal. Ia berfungsi berpandukan kepada prinsip pantulan jisim elastik yang bergantung kepada kekerasan permukaan konkrit tersebut. Ujian ini tidak dapat menghasilkan nilai kekuatan namun ia dapat menentukan kekuatan perbandingan.

4. Keputusan dan Analisis

Keputusan diperolehi daripada dua kaedah kajian yang dilakukannya iaitu kajian umum melalui borang soal selidik dan melalui kajian khusus iaitu daripada ujian kekerasan menggunakan tukul anjal. Hasil keputusan bagi kajian soalselidik dibuat dalam bentuk jadual yang diperolehi daripada *software* SPSS seperti yang ditunjukkan dalam jadual 5.1 hingga 5.11 dibawah.. Hasil kajian untuk kajian khusus juga dianalisa dalam bentuk jadual.

4.1 Hasil Keputusan Daripada Borang Soal Selidik

Dari soal selidik yang dijalankan, masalah keretakan pada permukaan dinding merupakan masalah utama yang dihadapi iaitu bil kes sebanyak 32.85%. Diikuti dengan kes keretakan pada permukaan lantai iaitu sebanyak 30.01%. Seterusnya masalah kebocoran turapan yang dialami oleh penghuni di kawasan tersebut berpandukan pada analisis keputusan ialah sebanyak 28.57%. Manakala masalah keretakan pada permukaan permukaan tiang pula adalah sebanyak 21.43% yang mengalaminya dan memerlukan perhatian untuk tindakan. 18.57% responden pula menyatakan bahawa rumah mereka mengalami masalah kemas konkrit yang kurang sempurna.

Seterusnya 17.14% responden memberitahu keadaan rumah mereka mengalami masalah lubang kebocoran pada permukaan siling. 11.43% pula merupakan masalah berkaitan keretakan pada permukaan rasuk. 10% responden memberi maklumbalas terhadap masalah pembenjolan yang berlaku pada permukaan struktur konkrit. 8.57% pula menunjukkan masalah pada pengaratan keluli tetulang yang dinyatakan oleh responden. Seterusnya 7.15% responden yang mengalami masalah *honeycombed*. Melalui soal selidik juga responden ditanya tentang tahap kepuasan terhadap kualiti konkrit dan seramai 76% responden yang berpuas hati.

Jadual 1: Bil kes keretakan pada permukaan dinding konkrit

Label	Frekuensi	Peratus %
Sangat buruk	5	7.14 %
Buruk	6	8.57 %
Memerlukan perhatian	12	17.14 %
Masih dapat dikawal	8	11.43 %
Tiada kecacatan	39	55.71 %
Total	70	100.00 %

Jadual 2 : Bil kes keretakan pada permukaan lantai konkrit

Label	Frekuensi	Peratus %
Sangat buruk	3	4.29 %
Buruk	3	4.29 %
Memerlukan perhatian	15	21.43 %
Masih dapat dikawal	12	17.14 %
Tiada kecacatan	37	52.86 %
Total	70	100.00 %

Jadual 3 : Bil kes kebocoran turapan konkrit

Label	Frekuensi	Peratus
Sangat buruk	1	1.43 %
Buruk	4	5.71 %
Memerlukan perhatian	15	21.43 %
Masih dapat dikawal	24	34.29 %
Tiada kecacatan	26	37.14 %
Total	70	100.00%

Jadual 4: Bil kes keretakan pada permukaan tiang konkrit

Label	Frekuensi	Peratus %
Sangat buruk	2	2.86 %
Buruk	2	2.86 %
Memerlukan perhatian	11	15.71 %
Masih dapat dikawal	20	28.57 %
Tiada kecacatan	35	50.00 %
Total	70	100.00 %

Jadual 5: Bil kes kemas konkrit yang tidak sempurna

Label	Frekuensi	Peratus %
Sangat buruk	1	1.43 %
Buruk	1	1.43 %
Memerlukan perhatian	11	15.71 %
Masih dapat dikawal	27	38.57 %
Tiada kecacatan	30	42.86 %
Total	70	100.00 %

Jadual 6: Bil kes berlaku lubang kobocoran pada permukaan siling

Label	Frekuensi	Peratus %
Sangat buruk	4	5.71 %
Buruk	6	8.57 %
Memerlukan perhatian	2	2.86 %
Masih dapat dikawal	21	30.00 %
Tiada kecacatan	37	52.86 %
Total	70	100.00 %

Jadual 7: Bil kes keretakan pada permukaan rasuk

Label	Frekuensi	Peratus %
Sangat buruk	1	1.43 %
Buruk	2	2.86 %
Memerlukan perhatian	5	7.14 %
Masih dapat dikawal	36	51.43 %
Tiada kecacatan	26	37.14 %
Total	70	100.00 %

Jadual 8 : Bil kes pembejolan pada permukaan struktur elemen

Label	Frekuensi	Peratus %
Sangat buruk	1	1.43 %
Buruk	2	2.86 %
Memerlukan perhatian	4	5.71 %
Masih dapat dikawal	32	45.71 %
Tiada kecacatan	31	44.29 %
Total	70	100.00 %

Jadual 9 : Bil kes berlaku pengaratan pada keluli tetulang

Label	Frekuensi	Peratus %
Sangat buruk	0	0.0 %
Buruk	0	0.0 %
Memerlukan perhatian	6	8.57 %
Masih dapat dikawal	31	44.29 %
Tiada kecacatan	33	47.14 %
Total	70	100.00 %

Jadual 10: Bil kes permukaan yang mengalami masalah honeycombed

Label	Frekuensi	Peratus %
Sangat buruk	0	0.0 %
Buruk	2	2.86 %
Memerlukan perhatian	3	4.29 %
Masih dapat dikawal	34	48.57 %
Tiada kecacatan	31	44.29 %
Total	70	100.00 %

Daripada data yang dianalisis daripada 70 orang responden, lebih daripada 70% yang memberi maklum balas yang baik tentang keadaan bangunan tersebut yang mana ia dalam keadaan masih dapat dikawal dan tiada kecacatan yang dialami. Secara keseluruhannya kualiti bahan binaan yang terdapat di kawasan perumahan Iskandar Perdana tidak mengalami masalah yang teruk sepanjang tempoh 7 tahun pembinaannya. Ini kerana hasil daripada soal selidik yang dijalankan, menunjukkan penghuni dan pemilik kediaman Iskandar Perdana memberi maklum balas yang positif terhadap keadaan kediaman mereka

4.2 Hasil Daripada Ujian Tukul Anjal

Semasa ujian tukul pantul dilakukan, kedudukan tukul anjal akan dipastikan agar sentiasa berada pada sudut 90^o supaya keputusan adalah tepat bersesuaian dengan alat. Berikut merupakan hasil bacaan dan keputusan yang diperoleh daripada ujian tukul pantul yang dijalankan. Nalai bacaan tukul pantul akan dicatatkan dan nilai-nilai ini akan dipuratakan. Nilai yang dipuratakan itu akan di semak pada carta kalibrasi untuk memperolehi kekuatan konkrit struktur yang diuji.

Jadual 11 Hubungan kekuatan dan kualiti konkrit oleh tukul Schmidt

No Pantulan Schmidt	Penaksiran kualiti
>40	Baik, lapisan keras
30-40	Sederhana
20-30	Lemah
<20	Konkrit temyah lapis berdekatan dengan permukaan

Daripada jadual 12 purata bacaan dibandingkan dengan jadual 11 iaitu jadual hubungan kekuatan dan kualiti konkrit oleh tukul Schmidt. Berdasarkan perbandingan tersebut, dapat dirumuskan bagi setiap bacaan sampel yang diambil menunjukkan bahawa kualiti bagi kekerasan konkrit ditahap yang sederhana kerana berada dalam lingkungan 30-40 nilai pantulan. Begitu juga dengan keputusan yang diperolehi bagi tiang konkrit dimana daripada perbandingan nilai pantulan adalah dalam tahap yang sederhana. Purata keputusan bagi struktur tiang dapat dilihat dari rajah 13 dibawah.

Jadual 12: Nilai bacaan tukul pantul pada rasuk konkrit

Kediaman A	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Bacaan 4	Bacaan 5	Puratan
1	35	38	34	35	37	35.8
2	36	38	40	38	39	38.2
3	40	41	39	38	40	39.6
4	36	37	35	36	38	36.4
5	40	38	38	36	37	37.8
Kediaman B	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Bacaan 4	Bacaan 5	Puratan
1	38	36	37	35	38	36.8
2	36	35	33	35	34	34.6
3	37	38	36	36	37	36.8
4	35	34	36	35	34	34.8
5	37	36	37	36	36	36.4
Kediaman C	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Bacaan 4	Bacaan 5	Puratan
1	35	38	34	35	37	35.8
2	37	35	37	36	37	36.4
3	40	41	39	38	41	39.8
4	36	38	35	36	38	36.6
5	34	37	32	36	36	35.0
Kediaman D	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Bacaan 4	Bacaan 5	Puratan
1	35	37	35	37	39	36.6
2	34	34	36	35	37	35.2
3	36	37	35	36	38	36.4
4	36	37	35	36	39	36.6
5	32	37	35	35	38	35.4
Kediaman E	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Bacaan 4	Bacaan 5	Puratan
1	33	38	34	36	37	35.6
2	36	38	35	36	40	37.0
3	34	37	35	36	38	36.0
4	36	37	35	36	39	36.6
5	36	34	36	36	34	35.2

Jadual 13: Nilai bacaan tukul pantul pada tiang konkrit

Kediaman A	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Bacaan 4	Bacaan 5	Puratan
1	35	36	38	38	39	37.2
2	33	34	36	38	36	35.4
3	34	35	36	37	34	35.2
4	36	35	32	35	35	34.6
5	36	37	38	34	35	36.0
Kediaman B	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Bacaan 4	Bacaan 5	Puratan
1	37	37	34	36	36	36.0
2	34	35	36	34	35	34.8
3	32	33	34	35	35	33.8

4	35	36	35	36	34	35.2
5	33	34	36	37	36	35.2
Kediaman C	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Bacaan 4	Bacaan 5	Puratan
1	33	35	36	32	34	34.0
2	33	34	37	36	35	35.0
3	35	35	36	37	34	35.4
4	38	32	33	35	34	34.4
5	35	37	36	39	40	37.4
Kediaman D	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Bacaan 4	Bacaan 5	Puratan
1	32	33	36	35	35	34.2
2	35	35	36	37	39	36.4
3	36	35	36	37	34	35.6
4	33	35	35	37	34	34.8
5	32	35	36	33	35	34.2
Kediaman E	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Bacaan 4	Bacaan 5	Puratan
1	32	34	34	35	35	34.0
2	34	35	36	37	34	35.2
3	33	35	36	34	33	34.2
4	35	33	36	37	40	36.2
5	35	35	36	37	34	35.4

5. Kesimpulan

I. Berdasarkan kajian yang telah dijalankan, tahap kualiti bahan binaan konkrit dapat di rumuskan melalui pelbagai kaedah kajian yang telah dilaksanakan seperti melalui kajian soal selidik menggunakan borang soal selidik yang diberikan kepada penghuni dan pemilik unit kediaman, pemerhatian terhadap struktur utama dan juga ujian tukul anjal.

II. Tahap kualiti bahan binaan konkrit di unit perumahan Iskandar Perdana masih ditahap yang memuaskan kerana hasil daripada soal selidik dan pemerhatian yang dijalankan, kecacatan dan kerosakan bahan binaan konkrit tidak melebihi 30 % kerosakan yang serius yang memerlukan tindakan hasil daripada 70 buah sampel rumah yang diambil, dan lebih dari 75% yang berpuas hati dengan tahap kualiti bahan binaan konkrit sepanjang 7 tahun pembinaannya.

III. Maka dengan hasil keputusan kajian yang dijalankan dapat dirumuskan bahawa tahap kualiti perumahan Iskandar Perdana adalah di tahap yang baik berdasarkan kepada kajian fizikal yang dilakukan iaitu kajian kualiti bahan binaan konkrit.

IV. Namun demikian peratus kecil kecacatan yang terjadi pada segelintir sampel perlulah diambil serius supaya kecacatan tersebut tidak menjadi lebih teruk yang mungkin akan membawa kesan yang buruk terhadap penghuni dan pemilik unit kediaman tersebut.

V. Kecacatan konkrit yang mencapai peratusan tertinggi hasil daripada kajian yang dijalankan ialah keretakan halus pada permukaan tiang dan lantai.

Penghargaan

Pengarang mengucapkan ribuan terima kasih dan penghargaan kepada semua pihak yang memberi kerjasama dalam menyempurnakan kajian ini. Ucapan ribuan terima kasih kepada semua yang terlibat secara langsung atau tidak langsung di dalam proses penyediaan dan kajian penyelidikan ini terutamanya kepada Prof. Ir. Dr. Hajah Zainab Binti Mohamed (Rektor UiTM Perak) DAN Prof. Madya. Dr. Siti Norlizaiha Binti Harun (Timbalan Rektor Penyelidikan dan Jaringan Industri UiTM Perak.) Juga ucapan ribuan terima kasih kepada pemilik unit kediaman seksyen 1 dan seksyen 2 Iskandar Perdana yang memberi kerjasama untuk kami membuat kajian kualiti terhadap unit kediaman masing-masing.

Rujukan

- Sahrol Fahmi Bin Termizi. (2005). *Tesis Kajian Terhadap Bangunan Yang Dinaiktaraf Menggunakan Ujian Tanpa Musnah Dan Analisis Rekabentuk*.
- Mohd Zaki Mokhtar. (2006). *Tesis Kerosakan Dan Kerosotan Struktur Konkrit Di Malaysia*.
- Sidney Mindess, J. Francis Young, David Darwin. (2002). *Concrete. 2nd Edition. Upper Saddle River. N. J.*
- S.C. Patodiya. (1993). *New Trends in Achieving Durability of Concrete. International Symposium on Innovative World of Concrete. August 30-September 3, 1993. Bangalore, India: Indian Concrete Institute.*
- Lawrence, R.J.(1995). Housing Quality ; *An Agenda for Research. Urban Studies*, 32 (11); 1155-1664.
- Nurizan Y. & Halimah, A.(1993). *Kepuasan danj Defisit Perumahan di Rumah Kos Rendah Semenanjung Malaysia, Jurnal Manusia dan Masyarakat* 7;3-20.
- A.M. Neville. (1981). *Properties of Concrete. Third Edition. Burnt Mill, Harlow.*
- Jacob Feld.(1964). *Lessons from Failures of Concrete Structures. Detroit, Michigan.*
- R.L. Malik. (1997) *Quality Assurance in Design and Construction. The Indian Concrete Journal. Volume 71(8): 433-437.*
- British Standard Institution (1987). *Non-Destructive Methods of Test foRrConcrete Surface Hardness Methods, BS 4480:Part 4.*
- Hogart, C. A., and Blitz, J. (1960). *Techniques of Non-Destructive Testing. London: Butterworth & Co. (Publishers) Limited*