

# Penutup Longkang Konkrit Ringan Aluminium

## ABSTRAK

Kajian mengenai inovasi penutup longkang konkrit konvensional kepada konkrit ringan dengan menggunakan aluminium sebagai bahan ganti dalam konkrit. Objektif kajian adalah membantu meringankan proses mengangkat dan membuka penutup longkang semasa kerja-kerja penyelenggaraan dijalankan. Kajian ini melibatkan 27 sampel kuib iaitu 9 sampel kuib setiap bancuhan iaitu untuk bancuhan konkrit biasa (sampel kawalan), 3% campuran serbuk serta kepingan aluminium dan 5% campuran serbuk serta kepingan aluminium sebagai bahan ganti dalam bancuhan. Sampel-sampel ini dihantar ke makmal untuk ujian kekuatan mampatan dan data diambil pada hari ke 7, 14 dan 28 hari. Data yang diperolehi dari ujian mampatan menunjukkan bahawa kekuatan campuran aluminium 5% lebih kuat berbanding sampel kawalan dan 3% iaitu 25.6 N/mm<sup>2</sup>, dan melebihi kekuatan mampatan konkrit ringan iaitu 18 N/mm<sup>2</sup>. Penutup longkang bersaiz 60 cm x 40 cm x 8 cm dibuat dan diuji di tapak untuk menguji kelasakan dimana tidak pecah apabila motosikal melintasinya berkali-kali dan lebih ringan untuk diangkat.

**Key Words:** Penutup Longkang, Konkrit Ringan, Aluminium.

## 1.0 Pengenalan

Teknologi moden pada hari ini memperlihatkan berbagai-bagai bentuk inovati hasil daripada perkembangan pesat teknologi dan idea. Pengubahsuaian yang direka juga mempunyai pelbagai bentuk begitu juga dengan konsep dan rekabentuknya. Penutup longkang asalnya berfungsi untuk mengelak pengguna terjatuh di dalam longkang dan dapat menutup pandangan mata dari sampah sarap yang masuk ke dalam saluran longkang.

Namun begitu, terdapat juga beberapa masalah yang timbul dengan penutup longkang sedia ada. Di antara masalah yang timbul dengan penutup longkang sedia ada adalah ia menggunakan bahan yang mempunyai nilai pasaran yang tinggi seperti besi dan mengundang kepada kehilangan. Satu lagi masalah yang timbul adalah berat untuk proses penyelenggaraan.

Sehubungan kajian ini dibuat adalah untuk menyediakan satu penutup longkang yang ringan semasa kerja-kerja penyelenggaraan dijalankan.

## 1.1 Objektif Kajian

Matlamat utama pengubahsuaian ini adalah untuk menaiktaraf penutup longkang yang sedia ada agar lebih efisien. Secara lebih khusus, pengubahsuaian ini dapat mencapai objektif berikut:

- i. Mereka bentuk penutup longkang berasaskan konkrit ringan.
- ii. Mengkaji kekuatan penutup longkang berasaskan konkrit ringan.

## 1.2 Skop Kajian

Sampel ini telah disediakan di makmal Konkrit Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah, Shah Alam, Sampel ini juga di letak di ruang longkang makmal ini sebagai tempat ujilari, manakala ujian kekuatan mampatan dibuat di BSEN TEST SDN BHD, Subang Jaya, Selangor

## 1.3 Kepentingan Kajian

Antara kepentingan yang dapat diselitkan dalam projek kami adalah:-

- i. Untuk memudahkan kerja-kerja penyelenggaraan longkang.
- ii. Memastikan keselamatan pejalan kaki.

## 2.0 Kajian Literatur

### 2.1 Teori dan Kajian Terdahulu

Menurut kajian yang telah kami terokai internet iaitu kajian yang dibuat oleh Nurulfatiha Muah, wartawan Sinar Online pada tahun 22 Ogos 2015, kami mendapati bahawa penutup longkang yang dipasarkan di Malaysia diperbuat daripada besi. Hal ini menyebabkan ianya sering dicuri oleh pengguna yang tidak bertanggungjawab. Malahan ianya menambah risiko kepada pengguna apabila melaluinya.

Pada tahun 2008, Dewan Bandaraya Kuala Lumpur (DBKL) memperkenalkan inovasi terbarunya iaitu longkang kepingan konkrit mampat precast bagi menggantikan penutup longkang lama. Inovasi ini bagi mengatasi masalah kecurian penutup longkang yang semakin berleluasa. Walaubagaimanapun, langkah-langkah keselamatan telah diambil dengan memasang engsel bagi menghalang penutup longkang tersebut dicabut, malangnya terdapat pihak yang tidak bertanggung jawab menggunakan pemotong 'oxy' untuk memotong penutup berkenaan lalu mencurinya.

Bagi mengatasi masalah tersebut, DBKL menggunakan penutup longkang Plastik Bertetulang Gentian (FRP) kerana ianya tiada nilai, namun FRP tidak mempunyai daya ketahanan kerana ia menjadi reput apabila terkena sinaran ultra-lampau.

Pada tahun 2014, Pihak Berkuasa Tempatan (PBT) telah mengeluarkan statistik kehilangan penutup longkang yang paling tinggi. Hasil daripada statistik tersebut, sebanyak 50% kehilangan penutup longkang telah direkod. Ini memberi implikasi tinggi kepada PBT yang mengalami kerugian untuk menggantikan semula penutup longkang tersebut. Malahan, tempoh yang lama diambil bagi menggantikan semula penutup longkang memberi kesan kepada keselamatan pengguna perjalan kaki apabila melaluinya.

Dengan adanya penutup longkang konkrit ringan aluminium yang telah di inovasikan daripada bahan terbuang sebagai bahan gantian ini akan dapat mengatasi masalah kecurian penutup longkang memandangkan ia tiada nilai di pasaran, tahan lasak, mudah diselenggara dan mempunyai kekuatan.

### 3.0 Metodologi

#### 3.1 Pengenalan

Pengumpulan data adalah satu proses yang menunjukkan tahap ketahanan dan kekuatan penutup longkang agar ianya mencapai kekuatan yang mampu menampung berat perjalan kaki. Pengumpulan data bertujuan untuk memastikan penutup longkang selamat digunakan dan dapat mengelakkan risiko kepada perjalan kaki daripada jatuh kedalam longkang. Satu inovasi penutup longkang, dengan menggunakan serbuk aluminium bagi menggantikan 3% atau 5% batu baur di dalam konkrit bagi menghasilkan satu konkrit ringan. Disamping dapat menghasilkan satu inovasi penutup longkang yang kuat bagi menjamin keselamatan perjalan kaki untuk menggunakannya. Malahan dengan menggunakan serbuk aluminium didalamnya, dapat mengurangkan masalah berat semasa penyelenggaraan dan mengurangkan kecurian penutup besi. Bukan itu sahaja ia juga dapat meningkatkan kecerian lanskap di persekitaran.

#### 3.2 Lakaran Rekabentuk Projek

Rekabentuk projek ini adalah dari lakaran sendiri yang telah diubahsuai menjadi satu penutup longkang yang mempunyai bentuk dan bahan yang tersendiri.

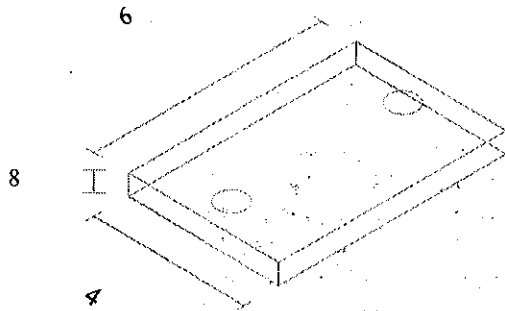


Foto 3.1 Pandangan atas

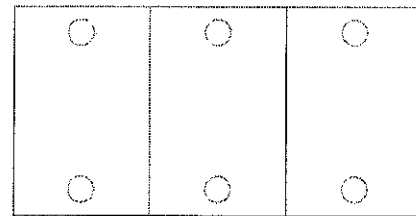


Foto 3.2 Pandangan atas

#### 3.3 Bahan- bahan

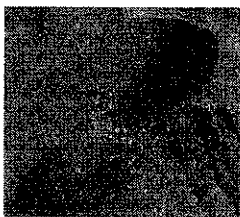


Foto 3.3 pasir



Foto 3.5 Simen



Foto 3.4 Air



Foto 3.6 Kepingan Tin Aluminium

### 3.5 Kaedah penghasilan ujian kiub

Kaedah ini dibuat bertujuan bagi menentukan kekuatan sebenar konkrit bancuhan.

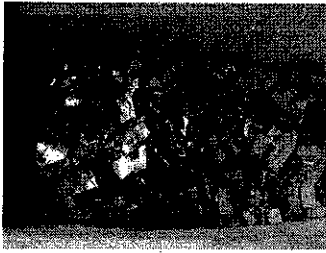


Foto 3.7 Aluminium dipotong-potong hingga menjadi kepingan aluminium yang kecil.



Foto 3.8 Pasir akan diayak mengikut saiz 1.18mm.



Foto 3.10 Masukkan konkrit ke dalam acuan ujian kiub.



Foto 3.13 Membuat acuan penutup longkang



Foto 3.11 Biarkan selama sehari dan acuan ujian kiub dibuka untuk curing.

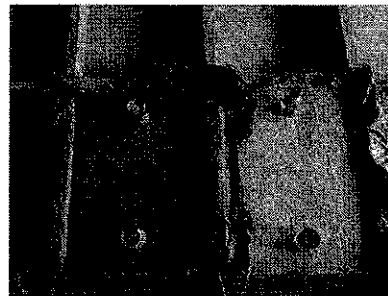


Foto 3.14 masuk bancuhan konkrit ke dalam acuan dan biarkan ia kering

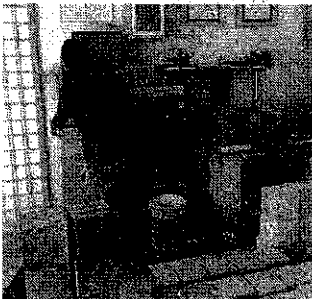
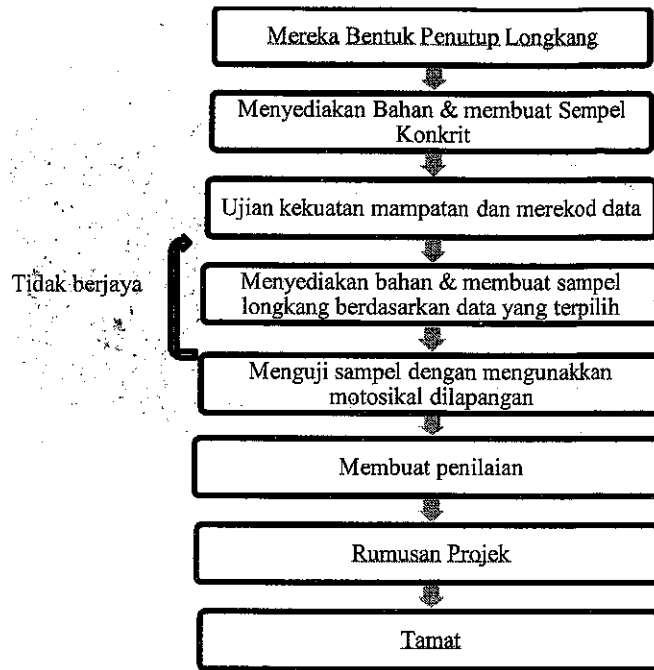


Foto 3.12 Membuat ujian kiub pada hari ke 7, 14, dan 28.



Foto 3.15 penutup longkang yang sudah siap



Rajah 3.1 Teknik pesempelan

#### 4.0 Dapatan Dan Analisis Data

##### 4.1 Pengenalan

Dalam dapatan kajian yang dijalankan, bahagian ini membincangkan analisa data dan memaparkan hasil penemuan kajian yang telah dilakukan selepas ujian kiub konkrit yang dilakukan pada hari ketujuh (7), hari keempat belas (14) dan hari kedua puluh lapan (28). Data yang diperoleh akan direkodkan kedalam jadual bagi mendapatkan nilai kekuatan mampatan konkrit. Keputusan dari ujian-ujian ini akan memberi gambaran bahawa campuran itu adalah betul. Ia juga akan memberikan gambaran yang jelas kepada kekuatan konkrit yang telah dibuat.

##### 4.2 Ujian Kiub Konkrit

Ujian ini dilakukan untuk menentukan kekuatan sebenar konkrit. Ianya akan diuji pada 7 hari, 14 hari dan 28 hari setelah konkrit dituang. Kiub konkrit akan diletakkan di dalam mesin ujian mampatan dan dikenakan beban yang telah ditentukan sehingga gagal. Keputusan ujian ini akan disimpan sebagai bukti gred konkrit yang digunakan menepati spesifikasi yang telah ditetapkan dan menentukan kekuatan konkrit.

Jadual 4.1 Kekuatan % Purata

HARI \ BANCUIHAN	7 (N/mm <sup>2</sup> )	14 (N/mm <sup>2</sup> )	28 (N/mm <sup>2</sup> )
KAWALAN	16.8	19.2	23.4
3%	18.0	21.1	23.4
5%	20.6	22.8	25.6

Berdasarkan jadual 4.1 membuktikan bahawa setiap bacaan kekuatan purata pada hari ke 7, 14 dan 28 diambil. Pada hari ke-7, kekuatan bagi konkrit kawalan adalah 16.8(N/mm<sup>2</sup>) manakala bagi konkrit yang mempunyai 3% aluminium adalah sebanyak 18(N/mm<sup>2</sup>) dan bagi 5% aluminium pula adalah 20.6(N/mm<sup>2</sup>). Pada hari ke-14 pula bacaan kekuatan bagi konkrit kawalan adalah 19.2(N/mm<sup>2</sup>) manakala kekuatan bagi 3% aluminium adalah 21.1(N/mm<sup>2</sup>) dan 5% aluminium pula sebanyak 22.8(N/mm<sup>2</sup>). Akhir sekali pada hari ke-28, kekuatan bagi konkrit kawalan adalah 23.4(N/mm<sup>2</sup>) manakala bagi 3% aluminium pula 23.4(N/mm<sup>2</sup>) dan kekuatan 5% adalah sebanyak 25.6(N/mm<sup>2</sup>).

Oleh itu, campuran konkrit aluminium sebanyak 5% adalah paling kuat. Justeru kajian ini akan menggunakan aluminium sebanyak 5% sebagai bancuhan konkrit dalam membuat penutup longkang berdasarkan jadual 4.1

Jadual 4.2 menunjukkan purata bagi berat penutup longkang kawalan dan sampel dengan 5% aluminium. Keputusan diperolehi dengan penutup longkang inovasi lebih ringan berbanding penutup longkang konvensional.

Jadual 4.2 : Berat penutup longkang

Penutup longkang \ Bahan	Sampel (kg)
Kawalan	42
Aluminium 5 %	29

Sampel longkang dibuat berdasarkan data yang paling kuat kekuatannya. Sampel diuji secara pemerhatian iaitu dijadikan penutup longkang untuk laluan dan diuji dengan menggunakan kenderaan motosikal melalui sampel. Hasil pemerhatian sampel tidak pecah dan retak walaupun telah di lalui oleh motosikal. Ini menunjukkan bahawa penutup longkang konkrit ringan aluminium mampu menampung beban manusia dan motorsikal.



Foto 4.1 Membuat ujian berat manusia



Foto 4.2 Membuat ujian berat motosikal

## 5.0 Perbincangan dan Dapatan Kajian

### 5.1 Kesimpulan

Kajian ini berjaya mencapai objektif kajian iaitu merekabentuk, membina dan menguji penutup longkang konkrit ringan aluminium. Berdasarkan sampel produk untuk konkrit biasa memerlukan dua orang pekerja manakala konkrit ringan aluminium pula hanya memerlukan seorang pekerja sahaja untuk mengangkat penutup longkang semasa kerja-kerja penyelenggaraan dijalankan. Ini kerana berat sampel kawalan adalah 42 kg manakala sampel 5% aluminium adalah 29 kg. Hasil pemerhatian sampel tidak pecah dan retak walaupun telah di lalui oleh motosikal. Ini menunjukkan bahawa penutup longkang konkrit ringan aluminium mampu menampung beban manusia dan motorsikal.

### 5.4 Cadangan Penambahbaikan Produk

Produk ini masih lagi dalam proses percubaan. Sebagai penambahbaikan, produk tersebut boleh menggunakan "foaming agent" di dalam campuran konkrit dengan tujuan menambah ruang udara di dalam konkrit. Oleh itu, campuran ini dapat meringankan lagi konkrit tersebut untuk menjadikan penutup longkang lebih ringan.



## Rujukan

1. **Naqisvah, Nazer (2015). Design Optimization Of Drain Cover Using Finite Element Analysis. my.utm.eprints.16360** <http://www.malrep.uum.edu.my/rep/Record/my.utm.eprints.16360>
2. Perry Carpenter ( 2018) How To Make Lightweight Concrete Blocks. <https://www.doityourself.com/stry/how-to-make-lightweight-concrete-blocks>
3. CIDB, MPC & DBKL. An Introduction of Industrialised Building System. Manual For Developer
4. UTM. Practical Design Of Reinforced Concrete Building With The Application Of Eurocode