

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Beton Kertas (*Papercrete*)

Berat bangunan mempengaruhi gaya gempa yang diterima suatu bangunan, bobot yang ringan menjadikan gaya gempa yang diterima bangunan akan jauh berkurang. Hal ini terjadi karena besarnya gaya gempa yang diterima suatu bangunan tergantung dari besarnya percepatan gempa dan berat total dari bangunan itu sendiri. Semakin berat suatu bangunan maka semakin besar pula gaya gempa yang akan terjadi pada bangunan tersebut (Danny Setiawan, 2013).

Dinding merupakan komponen yang memberikan beban yang cukup besar pada bangunan. Untuk mengurangi berat bangunan, maka material dinding perlu diganti dengan bahan yang lebih ringan. *Papercrete* merupakan material yang terbuat dari campuran beton dan bubuk kertas. Bubuk kertas memiliki beberapa senyawa oksida seperti Silikon Dioksida (SiO_2), Aluminium Oksida (Al_2O_3), Magnesium Oksida (MgO), Kalsium Oksida (CaO), Ferri Oksida (Fe_2O_3), dimana oksida-oksida tersebut merupakan bahan dasar untuk membuat produk klinker semen (Bermansyah, 2011).

Dalam penelitian tugas akhir ini, *papercrete* dimanfaatkan sebagai material dinding dengan benda uji berbentuk batako. *Papercrete* diharapkan menjadi alternatif material dinding yang ringan, selain itu dapat menjadi material dinding peredam panas dan suara.

3.1.1 Semen *Portland*

Semen merupakan bahan ikat yang penting dan banyak digunakan dalam pembangunan fisik disector konstruksi bangunan. Jika ditambah air, semen akan menjadi pasta semen. Jika ditambah agregat halus, pasta semen akan menjadi mortar yang jika digabungkan dengan agregat kasar akan menjadi campuran beton segar yang setelah mengeras akan menjadi beton keras (*concrete*) (Mulyono, 2003).

Semen *portland* dibuat dari serbuk halus mineral kristalin yang komposisi utamanya adalah kalsium dan aluminium silikat. Penambahan air pada mineral ini menghasilkan suatu pasta yang jika mengering akan mempunyai kekuatan seperti batu. Bahan utama pembentuk semen *portland* adalah kapur (CaO), silika (SiO₃), alumina (Al₂O₃), sedikit magnesia (MgO), dan terkadang sedikit alkali. Untuk mengontrol komposisinya, terkadang ditambahkan oksidasi besi, sedangkan gypsum (CaSO₄.2H₂O) ditambahkan untuk mengatur waktu ikat semen (Mulyono,2003)

Dalam tujuan pemakaiannya, semen *portland* di Indonesia (PUBI-1982) dibagi menjadi 5 jenis, yaitu :

1. Jenis I. Semen *Portland* untuk penggunaan umum yang tidak memerlukan persyaratan-persyaratan khusus seperti yang disyaratkan pada jenis-jenis lain,
2. Jenis II. Semen *Portland* yang dalam penggunaannya memerlukan ketahanan terhadap sulfat dan panas hidrasi sedang,
3. Jenis III. Semen *Portland* yang dalam penggunaannya menuntut persyaratan kekuatan awal yang tinggi.
4. Jenis IV. Semen *Portland* yang dalam penggunaannya menuntut persyaratan panas hidrasi yang rendah, dan
5. Jenis V. Semen *Portland* yang dalam penggunaannya menuntut persyaratan sangat tahan terhadap sulfat.

Beberapa jenis semen lainnya tergolong dalam semen campuran. Semen campuran merupakan semen yang dibuat karena dibutuhkan sifat-sifat khusus yang tidak dimiliki oleh semen *portland*.

Salah satu yang tergolong dalam jenis semen campuran adalah *Portland Pozzolan Cement* (PPC). *Portland Pozzolan Cement* merupakan semen hidrolisis yang terdiri dari semen *Portland* yang dicampur dengan bahan pozzolan (*Trass* atau *Fly ash*) halus, yang diproduksi dengan menggiling klinker semen *Portland* dan bahan pozzolan bersama-sama atau mencampur secara merata (SNI 15-0302-2004). *Portland Pozzolan Cement* memiliki tingkat hidrasi panas dan penyusutan termal yang rendah daripada semen umum lainnya, semen ini cocok digunakan untuk bangunan umum dan bangunan yang memerlukan ketahanan sulfat dan

panas hidrasi sedang seperti jembatan, jalan raya, perumahan, dermaga, beton massa, bendungan, bangunan irigasi, dan fondasi pelat penuh. Beton yang menggunakan semen ini memiliki tingkat ketahanan terhadap air dan ketahanan terhadap serangan sulfat yang tinggi (Somayaji, 2001).

3.1.2 Agregat Halus

Agregat merupakan bahan utama pembentuk beton disamping pasta semen. Agregat beton dapat berasal dari bahan alami, buatan (batu pecah) maupun bahan sisa produk tertentu. Selain persyaratan teknis yang harus dipenuhi, hal lain yang perlu diperhatikan dalam pemilihan jenis agregat adalah faktor ekonomisnya.

Sesuai dengan syarat-syarat pengawasan mutu pada Departemen Pekerjaan Umum 1982, maka agregat halus harus memenuhi syarat sebagai berikut:

1. Agregat halus harus terdiri dari butir-butir yang tajam dan keras. Butir agregat halus tidak boleh pecah dan hancur oleh pengaruh cuaca;
2. Agregat halus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5%, jika melebihi dari 5% pasir harus dicuci;
3. Agregat halus tidak boleh mengandung bahan-bahan organik terlalu banyak yang harus dibuktikan dengan percobaan warna dengan menambahkan larutan NaOH 3%;
4. Agregat halus harus terdiri dari butiran-butiran ragam besarnya, apabila diayak harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:
 - a. Sisa di atas ayakan 4 mm, harus minimum 2%.
 - b. Sisa di atas ayakan 1 mm, harus berkisar antara 10% berat.
 - c. Sisa di atas ayakan 0,25 mm, harus berkisar antara 80% sampai 90%.

Persyaratan teknis agregat beton mengacu pada Pasal 3.3-3.5 Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI) tahun 1971 N.1-2, dan standar ASTM C 33-97.

3.1.3 Kertas

Kertas adalah bahan yang tipis dan rata, yang dihasilkan dengan kompresi serat yang berasal dari *pulp*. Serat yang digunakan biasanya adalah alami, dan mengandung *selulosa* dan *hemiselulosa*. Dalam perkembangannya kertas telah menjadi bahan pokok dalam dunia percetakan dan telah berkembang menjadi berbagai macam jenis kertas. Salah satu jenis kertas yang digunakan dalam penelitian ini adalah kertas Koran. Pada dasarnya kertas koran memiliki pori yang besar jika dibandingkan dengan jenis kertas lain, sehingga mudah menyerap air. Pori yang mudah terisi air mengakibatkan partikel kertas mudah terpisah, sehingga kertas mudah hancur. Alasan tersebut menjadi patokan penulis menggunakan kertas koran, sehingga mempermudah proses pembuatan bubur kertas.

Kertas memiliki berat jenis yang relative kecil. Kertas juga bersifat insulator yang berarti susah dalam menghantarkan panas ataupun suara.. Dalam penelitian ini kertas yang diolah menjadi bubur kertas dimanfaatkan sebagai substitusi agregat halus pada batako. Dengan substitusi tersebut diharapkan batako menjadi ringan serta tahan terhadap panas.

3.1.4 Air

Air merupakan bahan dasar pembuatan beton yang penting namun harganya paling murah. Air diperlukan untuk bereaksi dengan semen, serta untuk menjadi bahan pelumas antara butir-butir agregat agar dapat mudah dikerjakan dan dipadatkan. Untuk bereaksi dengan semen, air yang diperlukan hanya sekitar 25% berat semen saja, namun dalam kenyataannya nilai faktor air semen yang dipakai kurang dari 0,35. Kelebihan air ini yang dipakai sebagai pelumas. Perlu dicatat bahwa tambahan air untuk pelumas ini tidak boleh terlalu banyak karena kekuatan beton akan rendah serta betonnya porous. Selain itu kelebihan air akan bersama-sama dengan semen bergerak ke permukaan adukan beton segar yang baru saja dituang (*bleeding*) yang kemudian menjadi buih dan merupakan suatu lapisan tipis yang dikenal dengan *laitance* (*selaput tipis*). Selaput tipis ini akan mengurangi lekatan antara lapis-lapis beton dan merupakan bidang sambung yang lemah (Tjokromuljo, 1996).

Penggunaan air berfungsi agar terjadi proses hidrasi yaitu proses reaksi kimiawi antara semen dengan air, yang menyebabkan campuran ini menjadi keras setelah beberapa waktu tertentu. Persyaratan air sebagai bahan bangunan, sesuai dengan penggunaannya harus memenuhi syarat menurut Persyaratan Umum Bahan Bangunan Di Indonesia (PUBI-1982), antara lain:

- a. Air harus bersih.
- b. Tidak mengandung lumpur, minyak dan benda terapung lainnya yang dapat dilihat secara visual.
- c. Tidak boleh mengandung benda-benda tersuspensi lebih dari 2 gram / liter.
- d. Tidak mengandung garam-garam yang dapat larut dan dapat merusak beton (asam-asam, zat organik dan sebagainya) lebih dari 15 gram / liter. Kandungan klorida (Cl), tidak lebih dari 500 p.p.m. dan senyawa sulfat tidak lebih dari 1000 p.p.m. sebagai SO_3 .
- e. Semua air yang mutunya meragukan harus dianalisa secara kimia dan dievaluasi.

Dalam penelitian ini digunakan air dari laboratorium Teknologi Bahan Kontruksi FTSP Universitas Islam Indonesia. Faktor air semen (fas) yaitu perbandingan antara berat air dan berat semen yang digunakan sebesar 0,6. Penggunaan fas sebesar 0,6 diharapkan dapat mempengaruhi *work ability* dalam pelaksanaan pengadukan campuran.

3.1.5 Fly ash

Fly ash (abu terbang) adalah material yang berasal dari sisa pembakaran batu-bara yang tidak terpakai. Material ini mempunyai kadar bahan semen yang tinggi dan mempunyai sifat pozzolanik. Kandungan *fly ash* sebagian besar terdiri dari silikat dioksida (SiO_2), alumunium (Al_2O_3), besi (Fe_2O_3) dan kalsium (CaO), serta magnesium, potassium, sodium, titanium, dan sulfur dalam jumlah yang sedikit. (Nugraha, 2007)

Menurut SK-SNI S-15-1990-F Spesifikasi abu terbang (*fly ash*) sebagai bahan tambahan untuk campuran beton, abu terbang (*fly ash*) hasil pembakaran batu bara digolongkan menjadi 3 jenis abu terbang, yaitu :

1. Kelas F: Abu terbang (*fly ash*) yang dihasilkan dari pembakaran batubara jenis antrasit dan bituminous.

2. Kelas C: Abu terbang (*fly ash*) yang dihasilkan dari pembakaran batu bara jenis lignite dan subbituminous.
3. Kelas N: *Pozzolan* alam, seperti halnya tanah diatome, shale, tufa, abu gunung berapi atau pumice.

Dalam penelitian ini digunakan *fly ash* kelas F

3.2 Perencanaan *Mix Design Papercrete*

Pada penelitian ini digunakan perencanaan *mix design* metode coba-coba (*trial*) yaitu dengan membandingkan berat volume semen : pasir : bubur kertas. Perbandingan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 1:2:2, 1:2:3 dan 1:2:4. Nilai fas (faktor air semen) yang telah ditentukan sebesar 0,6 yaitu 60% dari berat semen. *Fly ash* mensubstitusi semen sebanyak 25% sehingga kebutuhan semen menjadi 75% dari kebutuhan semen normal. Kertas memiliki faktor kembang sehingga pada perhitungannya dilakukan pengurangan sebesar 10%. Langkah-langkah dalam perencanaan *mix design* untuk setiap 1 m³ *papercrete* adalah sebagai berikut:

1. Parameter yang harus diketahui yaitu berat jenis semen (kg/cm^3), berat jenis pasir (kg/cm^3), berat satuan bubur kertas (kg/cm^3). Berat jenis semen diperoleh berdasarkan referensi jenis semen, sedangkan berat jenis pasir dan berat satuan bubur kertas diperoleh berdasarkan pemeriksaan bahan.
2. Kebutuhan dalam *papercrete* dihitung dengan perbandingan semen : agregat halus : bubur kertas (A : B : C).

$$\begin{array}{rcl} \text{Semen} & : & \text{Pasir} & : & \text{Bubur Kertas} \\ A & : & B & : & C \end{array}$$

3. Menghitung kebutuhan semen, pasir, bubur kertas dan air dalam 1 sampel benda uji dengan menggunakan formula 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 dan 3.6

$$\text{Kebutuhan semen normal} = \frac{A}{A+B+C} \times \text{vol. benda uji} \times \text{BJ Semen} \quad (3.1)$$

Kebutuhan semen setelah disubstitusi *fly ash* sebesar 25 % menjadi :

$$\text{Semen} = (100\% - 25\%) \times \text{kebutuhan semen normal} \quad (3.2)$$

$$\text{Fly ash} = 25\% \times \text{kebutuhan semen normal} \quad (3.3)$$

$$\text{Pasir} = \frac{B}{A+B+C} \times \text{vol. benda uji} \times \text{BJ Pasir} \quad (3.4)$$

$$\text{Bubur kertas} = \frac{C}{A+B+C} \times \text{vol. benda uji} \times \text{BJ Bubur Kertas} \quad (3.5)$$

$$\text{Berat air} = \text{Berat semen} \times \text{fas} \quad (3.6)$$

4. Kebutuhan masing-masing bahan kemudian dikurangi dengan faktor pengembangan kertas sebesar 10%.

3.3 Metode Pengujian

3.3.1 Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air

Pengujian berat jenis ini bertujuan untuk mengetahui nilai kerapatan massa agregat yang dihitung dengan membandingkan berat agregat tersebut dengan berat air. Pengujian ini juga bertujuan untuk mengetahui prosentase penyerapan air suatu agregat. Standar yang digunakan dalam pengujian ini adalah SNI 03-1970-1990 yang dirumuskan dalam Persamaan 3.7 dan Persamaan 3.8 berikut ini:

$$\text{Berat Jenis SSD} = \frac{500}{B+500-Bt} \quad (3.7)$$

$$\text{Penyerapan Air} = \frac{(500-Bk)}{Bk} \times 100\% \quad (3.8)$$

Keterangan :

Bk = berat benda uji kering oven, (gram)

B = berat piknometer berisi air, dalam (gram)

Bt = berat piknometer berisi benda uji dan air, (gram)

500 = berat benda uji keadaan kering permukaan jenuh, (gram)

3.3.2 Uji Kandungan Lumpur pada Agregat Halus

Pengujian kadar lumpur ini bertujuan untuk mengetahui kandungan lumpur yang lolos saringan no.200. Pengujian ini mengacu pada SNI 03-4142-1996 dengan rumus dalam Persamaan 3.9 sebagai berikut :

$$\text{Berat lolos ayakan no.200} = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\% \quad (3.9)$$

Keterangan :

W1 = berat kering sebelum dicuci, (gram)

W2 = berat kering setelah dicuci, (gram)

3.3.3 Modulus Halus Butir Agregat Halus

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui gradasi butiran pada agregat halus yang berpengaruh terhadap kualitas *papercrete*. Dalam penelitian ini pasir yang digunakan adalah pasir yang tergolong dalam gradasi pasir *zona II* yang merupakan pasir agak kasar. Standar yang digunakan dalam pengujian ini adalah SNI 03-1968-1990 dan digunakan saringan 9,5 mm ($\frac{3}{8}$ ""); No.4 (4.75 mm); No.8 (2,36 mm); No.16 (1,18 mm); No.30 (0,600 mm); No.50 (0,300 mm); No.100 (0,150 mm); No.200 (0,075 mm). Penentuan nilai modulus halus butir agregat halus dirumuskan dalam Persamaan 3.10 berikut ini :

$$\text{MHB} = \frac{\Sigma \text{berat tertinggal komulatif}}{100} \quad (3.10)$$

Keterangan :

MHB = Modulus Halus Butir.

3.3.4 Berat Isi Padat dan Gembur

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui berat agregat dalam satuan volume baik dalam keadaan padat maupun gembur. Dalam penelitian ini digunakan volume tabung cetakan silinder sebagai satuan volume pengujian. Standar yang digunakan dalam pengujian ini adalah SNI 03-4804-1998 yang dirumuskan dalam Persamaan 3.11 berikut ini :

$$\text{BV} = \frac{W_2 - W_1}{V} \quad (3.11)$$

Keterangan :

BV = Berat Volume (gr/cm^3)

W2 = Berat cetakan silinder yang berisi agregat (gram)

W1 = Berat cetakan silinder kosong (gram)

V = Volume cetakan silinder (cm^3)

3.3.5 Berat Volume Beton

Nilai ini menyatakan berat beton persatuan volume yang dapat dirumuskan dalam Persamaan 3.12 berikut ini:

$$BV = \frac{B_s}{V_b} \quad (3.12)$$

Keterangan :

BV = Berat volume beton (kg/cm^3)

B_s = Berat beton (kg)

V_b = Volume beton (cm^3)

Dalam penelitian ini dipergunakan sampel beton dengan bentuk silinder maka volume beton dapat dinyatakan sebagai $\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2 \cdot t$ dengan d sebagai diameter silinder beton dan t sebagai tinggi silinder beton.

3.3.6 Uji Daya Serap Air Beton

Pengujian ini juga bertujuan untuk mengetahui prosentase penyerapan air beton dalam kondisi keras. Standar yang digunakan dalam pengujian ini adalah SNI 03-6433-2000 yang dirumuskan dalam Persamaan 3.13 berikut ini:

$$\text{Daya Serap Air} = \frac{(W_b - W_k)}{W_k} \times 100\% \quad (3.13)$$

Keterangan :

Wk = berat benda uji kering oven, (gram)

Wb = berat piknometer berisi air, dalam (gram)

3.3.7 Pengujian Kuat Tekan

Kuat tekan beton mengidentifikasi mutu dari sebuah struktur. Semakin tinggi tingkat kekuatan struktur yang dikehendaki, semakin tinggi pula mutu beton yang dihasilkan. Faktor – faktor yang mempengaruhi kekuatan beton yaitu proporsi bahan penyusun, metode perancangan, perawatan, dan keadaan saat pengecoran dilaksanakan. (Mulyono,2003)

Menurut Murdock dan K.M. Brook (1991), beton dapat mencapai kuat tekan 80 MPa atau lebih, bergantung pada perbandingan air dan semen dan tingkat pematannya. Di samping dipengaruhi oleh perbandingan air dan semen kuat tekan beton juga dipengaruhi oleh faktor lainnya, yaitu : jenis semen, kualitas agregat, efisiensi perawatan, umur beton dan jenis bahan admixture.

Berdasarkan Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI, 1989), besarnya kuat tekan beton dapat dihitung dengan rumus Persamaan 3.14 :

$$f_c = \frac{P}{A} \quad (3.14)$$

Keterangan ;

f_c = Kuat tekan beton (kg/cm^2)

P = Beban maksimum (kg)

A = Luas penampang benda uji (cm^2)

Standart yang digunakan untuk memenuhi karakteristik kuat tekan dan nilai porositas bata beton berdasarkan SNI 03-0349-1989. SNI tersebut berisikan tentang bata beton untuk pasangan dinding, dimana bata beton yang diisyaratkan terdiri dari 2 macam yaitu:

1. Bata Beton Pejal

Yaitu bata yang memiliki penampang pejal 75% atau lebih dari luas penampang seluruhnya dan memiliki volume pejal lebih dari 75% volume bata seluruhnya.

2. Bata Beton bertulang

Yaitu bata yang memiliki luas penampang lubang lebih dari 25% luas penampang batanya dan volume lubang lebih dari 25% volume batas seluruhnya.

Berikut persyaratan karaktarestik bata beton dipaparkan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Syarat-syarat Fisis Bata Beton

Syarat Fisis	Satuan	Tingkat Mutu Beton Pejal				Tingkat Mutu Bata Beton Berlubang			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
1. Kuat Tekan bruto rata-rata minimum	Kg/cm ²	100	70	40	25	70	50	55	20
2. Kuat tekan bruto masing-masing benda uji minimum	Kg/cm ²	90	65	35	21	65	45	30	17
3. Penyerapan air rata-rata maksimum	%	25	35	-	-	25	35	-	-

Sumber : SNI 03-0349-1989

Tingkat Mutu :

Tingkat I : untuk dinding non structural terlindungi

Tingkat II : untuk dinding structural terlindungi (boleh ada beban)

Tingkat III : untuk dinding non structural tak terlindungi boleh terkena hujan dan panas

Tingkat IV : untuk dinding non struktural terlindungi dari cuaca

3.3.8 Modulus Elastisitas

Modulus elastisitas merupakan sifat yang dimiliki oleh beton untuk mudah atau tidaknya mengalami deformasi ketika diberikan beban. Semakin besar nilai modulus elastisitas maka semakin rendah regangan yang terjadi, hal ini disebabkan karena modulus elatisitas berbanding terbalik dengan nilai regangan. Oleh karena itu, modulus elastisitas dapat diartikan sebagai kemiringan suatu garis lurus yang menghubungkan titik pusat dengan nilai tegangan di 0,4 f^c (Nawy, 1990). Nilai tersebut memenuhi asumsi praktis dimana regangan yang

terjadi selama beton diberikan beban pada dasarnya dianggap elastis. Sekitar 40% dari $f'c$ pada grafik tegangan-regangan umumnya dianggap linier dengan asumsi bahwa regangan yang terjadi selama pembebanan dianggap elastis. Semakin bertambah panjangnya bagian linier pada grafik maka semakin tinggi kekuatan betonnya sehingga terdapat reduksi daktilitas apabila kekuatan beton bertambah.

Berdasarkan SNI 03-2847-2002 Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung, nilai modulus elastisitas (E_c) untuk beton dengan berat volume (W_c) 1,5 – 2,5 g/cm³ dijelaskan dalam Persamaan 3.15:

$$E_c = (W_c)^{1.5} 0,043 \sqrt{f'c} \quad (3.15)$$

Keterangan:

W_c = Berat Volume (kg/m³)

E_c = Modulus Elastisitas (MPa)

$f'c$ = Kuat desak beton (MPa)

Adapun menurut Nawy (1990) modulus elastisitas dapat dihitung dengan Persamaan 3.16 sebagai berikut:

$$E_c = \frac{0,4 \times f'c}{\epsilon_{0,4}} \quad (3.16)$$

Keterangan : E_c = Modulus Elastisitas (MPa)

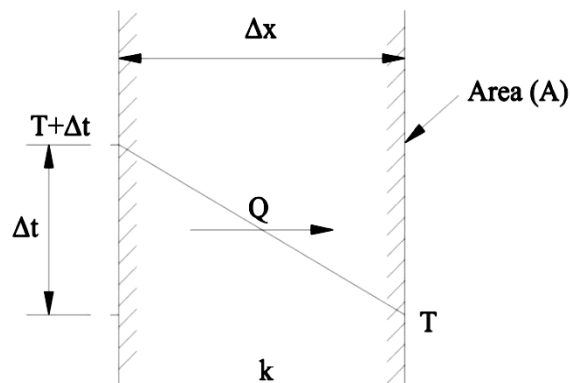
$\epsilon_{0,4}$ = Regangan pada saat tegangan tekan mencapai
0,4 tegangan tekan maksimum

$f'c$ = Kuat tekan atau tegangan tekan maksimum (MPa)

3.3.9 Pengujian Konduktivitas Termal

Konduktivitas termal adalah suatu besaran yang menunjukkan kemampuan suatu benda atau zat dalam menghantarkan panas. Konduksi atau rambat panas dapat didefinisikan sebagai perpindahan energi akibat interaksi antar partikel dari suatu partikel yang aktif ke partikel yang kurang aktif (Moran J. Michael, 2004).

Skema laju perpindahan kalor melalui konduksi dapat dilihat dalam Gambar 3.1 berikut ini.



Gambar 3.1 Skema Perpindahan Panas Hukum Fourier

Sumber : *Instruction Manual Heat Conduction Apparatus HT 1*

Teori mengenai perpindahan panas melalui suatu benda yang mengacu pada hukum Fourier akan dijelaskan dalam Persamaan 3.17.

$$Q = kA \times \frac{\Delta T}{\Delta x} \quad (3.17)$$

Keterangan :

- Q = Daya Panas (Watt)
- ΔT = Perbedaan suhu ($^{\circ}\text{C}$)
- Δx = Panjang Jalur Rambat (meter)
- A = Luas Bidang Penampang (m^2)
- k = Nilai Konduktivitas ($\text{W}/\text{m}^{\circ}\text{C}$)

3.3.10 Pengujian Dinding Tahan Api

Pengujian dinding tahan terhadap api ini bertujuan untuk mengetahui ketahanan material batako *papercrete* terhadap api. Menurut SNI 03-1746-1989 menyebutkan bahwa bangunan evakuasi kebakaran terdiri dari konstruksi tahan api selama 2 jam. Pada saat terjadi kebakaran diharapkan material dinding *papercrete* tidak mengalami kerusakan struktur. Pengujian ini dilakukan menggunakan sampel dinding *papercrete* yang salah satu sisinya dibakar. Kedua sisi dinding kemudian diukur seberapa besar suhu yang dihasilkan dan dihitung selisih suhu antara sisi yang terkena api dan sisi yang tidak terkena api.