

BAB III LANDASAN TEORI

3.1 Batako

3.1.1 Pengertian Batako

Batako merupakan bahan bangunan yang berupa bata cetak alternatif pengganti batu bata yang tersusun dari komposisi antara pasir, semen Portland dan air dengan berbagai macam perbandingan komposisinya. Supribadi (1986) menyatakan bahwa batako adalah “semacam batu cetak yang terbuat dari campuran tras, kapur, dan air atau dapat dibuat dengan campuran semen, kapur, pasir dan ditambah dengan air yang dalam keadaan pollen (lekat) dicetak menjadi balok-balok dengan ukuran tertentu”. Bentuk dari batako/batu cetak itu sendiri terdiri dari dua jenis, yaitu batu cetak yang berlubang (*hollow block*) seperti tampak pada Gambar 3.1 dan batu cetak yang tidak berlubang (*solid block*) seperti tampak pada Gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.1 Batu Cetak (Batako) Berlubang (*Hollow Block*)

(Sumber: arafuru.com)



Gambar 3.2 Batu Cetak (Batako) Tidak Berlubang (*Solid Block*)

(Sumber: portalbangunan.com)

Menurut pasal 18 PUBI 1982, batu cetak beton/batako adalah batu cetak (berlubang atau pejal) yang dibuat dari campuran semen *Portland*, dan agregat halus yang sesuai serta diperuntukkan bagi pembuatan konstruksi-konstruksi dinding bangunan, baik yang memikul beban, maupun yang tidak memikul beban.

Dari beberapa pengertian di atas dapat ditarik kesimpulan tentang pengertian batako adalah salah satu bahan bangunan yang berupa batu-batuan yang pengerasannya tidak dibakar dengan bahan pembentuk yang berupa campuran pasir, semen, air, dan dalam pembuatannya dapat ditambahkan dengan bahan tambah lainnya (*additive*). Kemudian dicetak melalui proses pemadatan sehingga menjadi bentuk balok-balok dengan ukuran tertentu dan dimana proses pengerasannya tanpa melalui pembakaran serta dalam pemeliharannya ditempatkan pada tempat yang lembab atau tidak terkena sinar matahari langsung atau hujan, tetapi dalam pembuatannya dicetak sedemikian rupa hingga memenuhi syarat dan dapat digunakan sebagai bahan untuk pasangan dinding.

Berdasarkan bahan pembuatannya batako dapat dikelompokkan ke dalam 3 jenis, yaitu :

1. Batako Putih (Tras)

Batako putih dibuat dari campuran tras, batu kapur, dan air dan kemudian dicetak. Tras merupakan jenis tanah berwarna putih/pith kecoklatan yang berasal dari pelapukan batu-batu gunung berapi, warnanya ada yang putih dan ada juga yang putih kecoklatan. Umumnya memiliki ukuran panjang 25-30 cm, tebal 8-10 cm, dan tinggi 14-18 cm.

2. Batako Semen (Batako Pres)

Batako pres dibuat dari campuran semen dan pasir atau abu batu. Ada yang dibuat secara manual (menggunakan tangan) dan ada juga yang menggunakan mesin. Perbedaannya dapat dilihat pada kepadatan permukaan batako tersebut. Umumnya memiliki panjang 36-40 cm dan tinggi 10-20 cm.

3. Batako Ringan

Batako ringan dibuat dari bahan batu pasir kuarsa, kapur, semen dan bahan lain yang dikategorikan sebagai bahan-bahan untuk beton ringan. Dimensinya yang lebih besar dari bata konvensional yaitu 60 cm x 20 cm x 10 cm.

3.1.2 Sifat dan Karakteristik Batako

Batako sebagai salah satu bahan penyusun dinding tentunya memiliki keunggulan dan kekurangan jika dibandingkan dengan bahan penyusun dinding lainnya. Beberapa keunggulan di antaranya adalah seperti berikut ini.

1. Dimungkinkan untuk tidak menggunakan plesteran apabila pekerjaan dilakukan dengan rapi.
2. Memiliki ukuran yang besar, sehingga dapat lebih menghemat waktu dan biaya untuk pemasangannya.
3. Mudah dipotong untuk sambungan tertentu yang membutuhkan potongan.

Selain memiliki keunggulan, batako juga memiliki beberapa kekurangan seperti berikut ini.

1. Dibutuhkan waktu yang lama dalam proses pembuatannya sebelum dipakai pada bangunan yaitu batako harus berumur minimal 28 hari dalam proses pemeliharannya bila tidak dilakukan dalam ruang pemeliharaan khusus (PUBI-1982).
2. Mengingat ukurannya yang cukup besar dan proses pengerasannya cukup lama mengakibatkan banyak terjadi pecah pada saat pengangkutan batako tersebut.
3. Kurang baik untuk insulasi panas dan suara.

Agar didapat mutu batako yang baik salah satu faktor yang mempengaruhi diantaranya adalah faktor air semen (Darmono, 2009). FAS atau faktor air semen adalah perbandingan antara berat air dan berat semen dalam campuran adukan. Kekuatan dan kemudahan pengerjaan (*workability*) campuran adukan bata sangat dipengaruhi oleh jumlah air campuran yang dipakai. Untuk suatu perbandingan campuran batako tertentu diperlukan jumlah air yang tertentu pula.

Manap (1987) menyatakan bahwa pada dasarnya semen memerlukan jumlah air sebesar 32% berat semen untuk bereaksi secara sempurna, tetapi apabila kurang dari 40% berat semen maka reaksi kimia tidak selesai dengan sempurna. Disini tidak dipakai patokan angka sebab nilai FAS sangat tergantung dengan campuran penyusunnya. Nilai FAS diasumsikan berkisar 0,3 sampai 0,6 atau disesuaikan dengan kondisi adukan agar mudah dikerjakan.

Kualitas batako juga dipengaruhi oleh tingkat kepadatannya. Dalam pembuatan batako diusahakan campuran dibuat sepadat mungkin. Hal ini memungkinkan untuk menjadikan bahan semakin mengikat keras dengan adanya kepadatan yang lebih, serta untuk membantu merekatnya bahan pembuat batako dengan semen yang dibantu oleh air (Darmono, 2009).

3.1.3 Syarat dan Klasifikasi Batako

Berdasarkan pemakaiannya menurut PUBI-1982, batu cetak beton dibagi dalam tiga kelas, yaitu :

- Kelas A : untuk pemakaian pada bagian luar bangunan, baik yang memikul beban maupun yang tidak memikul beban;
- Kelas B : untuk pemakaian di dalam atau pada bagian dalam bangunan yang memikul beban; dan
- Kelas C : untuk pemakaian di dalam atau pada bagian dalam bangunan yang tidak memikul beban.

Ditinjau dari ukuran standar batako pada umumnya ada 4 macam, yaitu :

- a. HB 10 : 10 cm x 20 cm x 40 cm,
- b. HB 10 (1/2) : 10 cm x 20 cm x 20 cm,
- c. HB 20 : 20 cm x 20 cm x 40 cm, dan
- d. HB 15 : 15 cm x 20 cm x 40 cm.

Persyaratan mutu batako menurut PUBI 1982 adalah sebagai berikut.

1. Ukuran nominal batu cetak beton termasuk 1 cm tempat melekatkan adukan (spesi) adalah sebagai berikut :
 - a. Panjang : 40 cm
 - b. Tinggi : 20 cm dan 10 cm
 - c. Tebal : 7,5 ; 10 ; 15 ; dan 20 cm.
2. Selain itu, dibuat pula batu cetak beton dengan ukuran masing masing $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ dan $\frac{3}{4}$ panjang.
3. Tebal minimum setiap dinding lubang dan sirip pada batu cetak beton berlubang tidak boleh lebih tipis dari 20 mm.

4. Sisi-sisi kearah panjang, tebal dan tinggi dari batu cetak beton harus tegak lurus satu dengan lainnya, tepi-tepi serta sudut-sudutnya harus cukup kuat sehingga tidak mudah diserpihkan dengan tangan; pada badan batu cetak tidak boleh terdapat cacat yang merugikan.
5. Kuat tekan rata-rata dari hasil pengujian 6 buah contoh yang diuji tidak boleh lebih kecil dari harga yang tercantum dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kekuatan Tekan Batu Cetak Beton

Klasifikasi Batu cetak	Kekuatan Tekan Minimum, kg/f/cm ²			
	Termasuk Luas Penampang Lubang		Tidak Termasuk Luas Penampang Lubang	
	Rerata 6 Contoh	Masing-Masing Contoh	Rerata 6 Contoh	Masing-Masing Contoh
Kelas A	70	55	125	100
Kelas B	50	40	85	70
Kelas C	25	20	35	30

Sumber : PUBI (1982)

3.2 Material Penyusun Dinding Pasangan Batako

3.2.1 Semen Portland

Semen Portland (PC) dibuat dari semen hidraulis yang dihasilkan dengan cara menghaluskan *klinker* yang terbuat dari batu kapur (CaCO_3) yang jumlahnya amat banyak serta tanah liat dan bahan dasar berkadar besi, terutama silikat-silikat kalsium yang bersifat hidraulis ditambah dengan bahan yang mengatur waktu ikat (SNI 03-2847-2002).

Fungsi semen adalah untuk merekatkan butir-butir agregat agar terjadi suatu masa yang kompleks/padat. Semen Portland dibuat dengan melalui beberapa langkah sehingga sangat halus dan memiliki sifat *adesif* maupun *kohesif*. Semen diperoleh dengan membakar secara bersamaan, suatu campuran dari *calcareous* (yang mengandung *calcium carbonat* atau batu gamping) dan *argillaceous* (yang mengandung *alumina*) dengan perbandingan tertentu (Tjokrodimoeljo, 2004).

3.2.2 Agregat Halus

Agregat halus atau pasir adalah butiran alami yang mempunyai ukuran butir-butir kecil kurang dari 4,80 mm atau lolos dari lubang ayakan standar No. 4 (Nawy, 1990) sedangkan menurut Tjokrodimoeljo (2004), pasir adalah butiran-butiran mineral yang mempunyai diameter butir 0,15 mm sampai 5 mm.

Persyaratan mengenai mutu pasir menurut Peraturan Umum Bahan Bangunan Indonesia (PUBI) 1982 pasal 11 adalah seperti pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Persyaratan Pasir Beton menurut PUBI 1982

Parameter	Persyaratan
Kandungan lumpur (lolos ayakan 0,063 mm)	$\leq 5 \%$
Berat jenis	2,4-2,9 gr/cm ³
Modulus halus butir	2,2-3,2
Kandungan zat organis	Warna larutan pasir tidak lebih gelap dari larutan standar

Sumber: PUBI-1982

3.2.3 Air

Air merupakan bahan dasar yang sangat penting dalam proses pembuatan beton dan mortar. Air pada campuran berfungsi sebagai media untuk mengaktifkan pada reaksi semen, pasir, dan kerikil agar saling menyatu. Persyaratan air yang digunakan sebagai bahan konstruksi menurut PUBI 1982 adalah sebagai berikut.

- a. air yang digunakan merupakan air bersih,
- b. tidak mengandung benda-benda tersuspensi lebih dari 2 gram/liter,
- c. tidak mengandung lumpur, minyak dan benda terapung lain yang kasat mata,
- d. tidak mengandung garam yang dapat terlarut dan merusak campuran lebih dari 15 gram/liter, dan

3.2.4 Mortar

Menurut SNI 03-6825-2002, mortar didefinisikan sebagai campuran material yang terdiri dari agregat halus (pasir), air dan semen portland dengan komposisi tertentu. Mortar sering juga disebut adukan pasangan tembok, siar atau spesi, yang umum digunakan untuk merekatkan pasangan bata, pasangan batako, merekatkan antar agregat, plesteran pada dinding dan lain sebagainya.

Fungsi utama mortar adalah menambah lekatan dan ketahanan ikatan dengan bagian-bagian penyusun suatu konstruksi. Kekuatan mortar tergantung pada kohesi pasta semen terhadap partikel agregat halus. Mortar mempunyai nilai penyusutan yang relatif kecil. Mortar harus tahan terhadap penyerapan air serta kekuatan gesernya dapat memikul gaya-gaya yang bekerja pada mortar tersebut. Jika penyerapan air pada mortar terlalu besar/cepat, maka mortar akan mengeras dengan cepat dan kehilangan ikatan adhesinya. Mortar yang digunakan dalam penelitian ini adalah mortar khusus. Mortar khusus tersebut dibuat dari semen portland, abu batu dan air. Selain mortar khusus, terdapat jenis mortar lain diantaranya adalah mortar khusus, mortar lumpur, mortar kapur. Faktor yang mempengaruhi mutu mortar antara lain adalah faktor air semen, jumlah semen, umur mortar, dan kepadatan mortar.

Mortar sebagai bahan perekat antar bagian penyusun dinding juga harus diuji kualitasnya. Pengujian kualitas mortar dilakukan dengan pengujian tekan. Uji tekan mortar dilakukan dengan cara membuat benda uji berukuran 5 cm x 5 cm x 5 cm yang kemudian diuji tekan pada umur 3, 7, 14 atau 28 hari. Nilai kuat tekan (MPa) diperoleh dari beban tekan maksimum (N) dibagi dengan luas penampang terkecil (mm^2).

Mortar yang baik memiliki sifat-sifat sebagai berikut :

1. murah dan tahan lama (awet),
2. mudah dikerjakan (diaduk, diangkut, pasang, diratakan),
3. merekat dengan baik pada pasangan dinding,
4. cepat keras/mengering,
5. tahan terhadap rembesan air, dan
6. tidak timbul retak-retak setelah mengeras.

3.2.5 Abu Batu

Abu batu merupakan hasil sampingan dari produksi batu pecah. Abu batu merupakan abu yang mengandung banyak silika, alumina dan mengandung senyawa alkali, besi, dan kapur walaupun dalam kadar yang rendah. Penggunaan abu batu sebagai bahan penggantian sebagian semen dalam campuran adukan beton

juga dapat meningkatkan kuat tekan beton. Pemakaian abu batu dengan variasi 0%, 12,5%, 25% dan 37,5% nilai kuat tekan beton maksimum 62,5 MPa terdapat pada penggantian 12,5% abu batu dihitung dari jumlah semen yang digunakan. Hal ini dapat terjadi mengingat ukuran abu batu yang lebih kecil lolos ayakan 200 dapat mengisi rongga pada adukan beton (Widodo, 2003).

3.3 Pengujian Kadar Lumpur Agregat

Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kadar lumpur dalam agregat. Kadar lumpur dalam agregat mempengaruhi terhadap kualitas agregat yang digunakan. Hal ini dikarenakan terdapat persyaratan kadar lumpur dalam suatu agregat tidak melebihi 5% agar menghasilkan kualitas material yang baik. Sesuai dengan SNI 03-1970-1990 perhitungan kadar lumpur dalam agregat menggunakan Persamaan 3.1 berikut.

$$\text{Kadar lumpur} = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\% \quad (3.1)$$

dengan:

W_1 = berat agregat kering oven (gram), dan

W_2 = berat agregat kering oven setelah dicuci (gram).

3.4 Perawatan Benda Uji

Perawat ini dilakukan setelah mortar mencapai *final setting*, artinya mortar telah mengeras. Perawatan dinding dilakukan seperti perawatan pada beton. Perawatan ini dilakukan agar proses hidrasi selanjutnya tidak mengalami gangguan. Jika hal ini terjadi maka menyebabkan beton dari mortar retak-retak, karena kehilangan air yang begitu cepat (Mulyono, 2003). Menurut SNI 03-2874-2002, perawatan beton dilakukan dengan beberapa cara berikut.

1. Beton (selain beton kuat awal tinggi) harus dirawat pada suhu diatas 10°C dan dalam kondisi lembab untuk sekurang-kurangnya selama 7 hari setelah pengecoran kecuali jika dirawat dipercepat.

2. Beton kuat awal tinggi harus dirawat pada suhu diatas 10°C dan dalam kondisi lembab untuk sekurang-kurangnya selama 3 hari pertama kecuali jika dirawat dipercepat.

3.5 Pengujian Kuat Tekan Mortar

Pengujian kuat tekan mortar dilakukan untuk menentukan nilai kuat tekan mortar khusus yang terbuat dari semen dan abu batu dengan variasi perbandingan campuran 1:1, 1:2, 1:3 (semen:abu batu). Menurut SNI 03-6825-2002 mengenai metode pengujian kekuatan tekan mortar, kuat tekan mortar dapat dihitung dengan Persamaan 3.2 berikut

$$f'c = \frac{P}{A} \quad (3.2)$$

dengan:

$$\begin{aligned} f'c &= \text{kuat tekan (MPa),} \\ P &= \text{beban maksimum (N), dan} \\ A &= \text{luas permukaan Benda uji (mm}^2\text{).} \end{aligned}$$

3.6 Pengujian Unit Batako-Kait

3.6.1 Uji Tekan Material

Kuat tekan material beton dianalogikan dengan kuat tekan beton yaitu besarnya beban maksimum yang dapat ditahan per satuan luas yang menyebabkan benda uji beton hancur. Pada pengujian kuat tekan material unit batako-kait, benda uji berupa silinder hasil *core drill* dari unit batako-kait. Hal tersebut dilakukan agar hasil yang diperoleh lebih akurat karena diambil secara langsung dari sampel unit batako-kait hasil pencetakan dan pematatan di tempat pembuatan. Hasil yang didapat dari pengujian kuat tekan tersebut digunakan untuk mengklasifikasikan kelas batako sesuai dengan PUBI tahun 1982.

Menurut SNI 03-0349-1989 mengenai metode pengujian kuat tekan beton nilai kuat tekan beton dapat dihitung dengan Persamaan 3.3 berikut.

$$f'c = \frac{P}{A} \quad (3.3)$$

dengan:

$f'c$ = kuat desak batako (kg/cm^2),

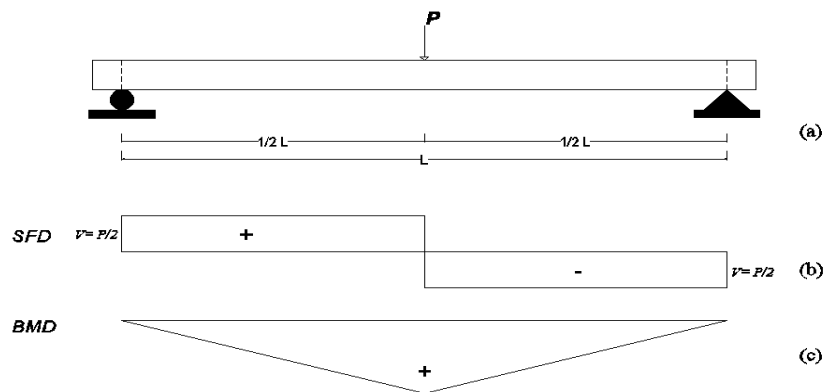
P = beban maksimum (kg), dan

A = luas permukaan denda uji yang menerima beban (cm^2).

3.6.2 Uji Geser Lentur

Pada elemen balok terjadi arah beban yang terjadi akan tegak lurus sumbu panjang/bentang balok. Menurut Prawirodikromo (2014), dalam suatu titik di dalam balok akan terjadi beberapa gaya yang bekerja sekaligus seperti tegangan lentur dan tegangan geser. Pengertian tegangan lentur batako dianalogikan dengan tegangan lentur balok. Jika suatu balok dibebani gaya lintang atau tegak lurus sumbu panjang, maka balok akan berkecenderungan melentur kebawah. Pada kondisi seperti itu serat bawah akan mengalami pertambahan panjang akibat tegangan tarik dan sebaliknya serat atas akan memendek akibat tegangan desak. Tegangan tarik dan desak yang terjadi adalah tegangan akibat peristiwa lentur. Tegangan-tegangan tersebut tidak saja dipengaruhi oleh momen lentur, tetapi juga dapat dipengaruhi oleh gaya geser tegangan kombinasi antara lentur dengan geser (Pawirodikromo, 2014).

Terdapat dua tipe pembebanan yang dapat digunakan yaitu satu titik dan dua titik. Pembebanan dua titik dilakukan untuk mengetahui tegangan lentur murni yaitu lentur yang terjadi hanya karena momen lentur, tanpa adanya pengaruh geser. Pengujian pada penelitian ini menggunakan pembebanan satu titik di tengah bentang seperti pada Gambar 3.3 berikut.



Gambar 3.3 Pengujian Kuat Lentur dengan Pembebanan Satu Titik

Pengujian lentur dengan pembebanan satu titik dilakukan dengan meletakkan beban P di tengah bentang. Pembebanan tersebut menyebabkan terjadinya tegangan lentur yang bukan merupakan lentur murni. Hal tersebut ditunjukkan pada tengah bentang, terjadi momen maksimal pada Gambar 3.4 (b) dan juga geser maksimal pada seperti pada Gambar 3.4 (c), sehingga menghasilkan momen yang masih dipengaruhi oleh gaya geser.

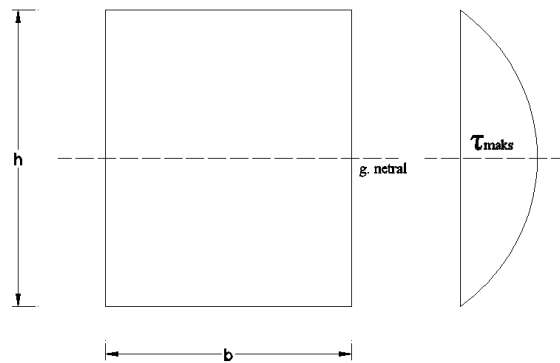
Menurut Prawirodikromo (2014) nilai tegangan lentur dapat dihitung dengan Persamaan 3.4 berikut.

$$\sigma = \frac{M x y}{I} \quad (3.4)$$

dengan:

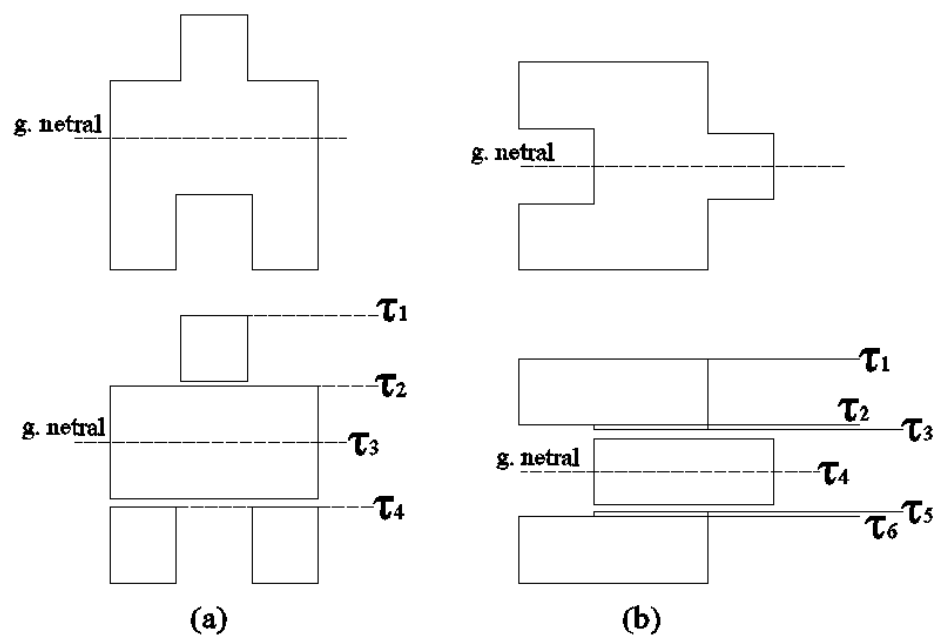
- σ = tegangan lentur (MPa),
- M = momen maksimum (Nmm),
- y = jarak terhadap garis netral (mm), dan
- I = momen inersia penampang (mm⁴).

Selain terjadi tegangan lentur pada saat pembebanan, gaya yang timbul adalah tegangan geser. Pada penampang balok simetris tegangan geser akan mencapai maksimum pada garis netral seperti pada Gambar 3.5 berikut.



Gambar 3.4 Distribusi Tegangan Geser Lentur

Tegangan geser dipengaruhi oleh gaya lintang yang bekerja balok atau benda uji, statik momen luas bidang geser yang ditinjau terhadap garis netral, momen inersia terhadap sumbu-x dan lebar bidang geser pada tiap-tiap titik yang ditinjau. Untuk mengetahui tegangan geser akibat lentur paling maksimum pada potongan maka ditinjau pada beberapa titik seperti pada Gambar 3.6 berikut.



Gambar 3.5 Titik Tinjauan untuk Perhitungan Geser Lentur Maksimum

Berdasarkan penjelasan tersebut, menurut Prawirodikromo (2014) tegangan geser akibat lentur dapat dihitung dengan Persamaan 3.6 berikut.

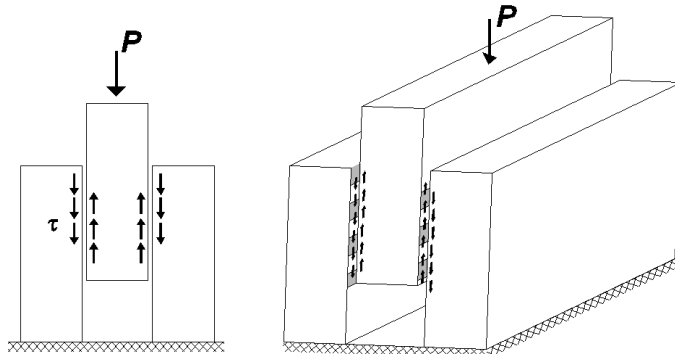
$$\tau = \frac{V \times Q}{I \times b} \quad (3.5)$$

dengan:

- τ = tegangan geser akibat lentur (MPa),
- V = gaya lintang yang bekerja pada potongan yang ditinjau (N),
- Q = statik momen luas bidang geser yang ditinjau terhadap garis netral (mm^3),
- I = inersia terhadap sumbu-x (mm^4),
- b = lebar bidang geser yang ditinjau (mm).

3.6.3 Uji Geser Murni

Geser murni adalah keadaan yang terjadi pada suatu elemen yang hanya mengalami tegangan geser saja tanpa terpengaruh adanya momen lentur. Tegangan ini timbul karena adanya beban/gaya yang sejajar dengan potongan batang seperti tampak pada Gambar 3.7 (Prawirodikromo, 2014).



Gambar 3.6 Tegangan Geser Murni

Pada Gambar 3.7 di atas beban bekerja sejajar dengan permukaan potongan dan apabila ditinjau pada potongan tersebut, maka yang terjadi adalah timbulnya gaya dalam yang sejajar dengan permukaan potongan dan menyebabkan tegangan geser murni karena gaya luar berusaha menggeser/mematahkannya.

Pengujian geser murni pada unit batako-kait dilakukan dengan dua tipe yaitu pengujian geser murni horizontal dan vertikal. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tegangan geser murni maksimal yang dapat ditahan oleh batako-kait

baik searah horizontal maupun vertikal. Menurut Prawirodikromo (2014) tegangan geser murni dapat dihitung dengan Persamaan 3.6 berikut.

$$\tau = \frac{P}{A} \quad (3.6)$$

dengan:

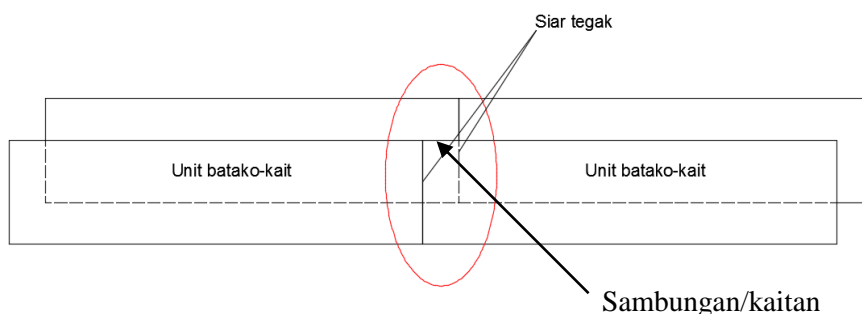
τ = tegangan geser (MPa),

P = beban maksimum (N), dan

A = luas permukaan bidang geser (mm²).

3.7 Pengujian Unit Dinding Pasangan Batako-Kait

Kait (*interlocking*) pada batako dalam penelitian ini berfungsi sebagai pengunci dan penguat pada sambungan antar batako-kait agar batako menjadi satu-kesatuan yang utuh apabila digunakan sebagai bahan penyusun dinding seperti tampak pada Gambar 3.8. Pengujian unit dinding pasangan batako-kait bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari *interlocking* batako-kait itu sendiri dalam peranannya sebagai pengunci dan penguat pada sambungan antar batako dalam menahan gaya-gaya yang terjadi seperti tegangan geser dan tegangan lentur.



Gambar 3.7 Sambungan/Kaitan Antar Unit Batako-Kait

Gaya-gaya tersebut timbul karena adanya pembebanan dengan teori yang sudah dijelaskan pada subbab sebelumnya. Selain itu, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan kekuatan dari masing-masing tipe siar yang digunakan serta untuk mengetahui pertambahan kekuatan dalam menahan tegangan geser dan lentur berdasarkan jumlah susunan batako-kait. Pengujian ini dilakukan dengan melakukan pembebanan baik secara searah bidang benda uji (*in plane*) maupun tegak lurus bidang benda uji (*out of plane*) pada susunan batako-kait dan dengan variasi jenis siar dan jumlah susunan batako-kait. Tegangan geser dan tegangan

lentur maksimum yang dapat ditahan oleh unit pasangan dinding batako-kait dapat dihitung dengan Persamaan 3.4 dan Persamaan 3.5.