

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Umum

Mortar adalah campuran yang terdiri dari bahan ikat, pasir dengan atau tanpa pozolan dan air dengan komposisi tertentu. Istilah lain dari mortar adalah mortel, adukan, spesi atau perekat. Bahan ikat yang biasa digunakan pada mortar dapat berupa tanah liat, kapur dan semen portland. Ada beberapa macam mortar sesuai dengan bahan ikat yang digunakan, yaitu mortar semen, mortar kapur, mortar tras, mortar lumpur, mortar semen kapur dan mortar semen tras (Wijoyo dkk,1977).

Mortar lumpur adalah mortar yang dibuat dari campuran tanah liat atau lumpur, pasir dan air. Ketiga bahan-susun tersebut bila dicampur sampai rata akan mempunyai kelecakan (*konsistensi*) yang cukup baik. Dalam penggunaannya pasir harus diberikan secara tepat untuk mendapatkan adukan yang baik. Apabila terlalu sedikit pasir yang digunakan, akan menghasilkan mortar yang retak-retak setelah mengering sebagai akibat besarnya susut pengeringan. Sebaliknya bila terlalu

banyak pasir berakibat adukan kurang lekat. Mortar jenis ini umumnya dipakai sebagai spesi tembok atau bahan tungku api di desa-desa.

Mortar kapur adalah mortar yang tersusun atas campuran kapur, pasir dan air. Mortar kapur pada umumnya digunakan sebagai plester dan perekat (spesi) pada pembuatan dinding dari pasangan bata. Pada proses pengerasan kapur mengalami penyusutan, sehingga jumlah pasir yang dipakai dapat mencapai 2 sampai 3 kali volume kapur. Proses pengikatan dan pengerasan mortar kapur ini lebih lambat daripada mortar semen. Untuk mendapatkan kekuatan yang cukup tinggi pada mortar kapur ini, pasir yang dipergunakan harus pasir kasar dengan gradasi baik. Pasir dengan modulus halus butir 2 sampai 3 sangat cocok untuk mortar yang terbuat dari kapur gemuk (*fat lime*), sedangkan pasir dengan modulus halus butir 1,5 sampai 2,5 cocok digunakan bersama-sama dengan kapur hidrolis (Sing, 1992)

Mortar tras adalah mortar yang tersusun atas campuran kapur, tras (pozolan), pasir dan air. Mortar tras terdiri dari 2 jenis, yaitu mortar tras lunak dan mortar tras keras. Mortar tras lunak yaitu bila terjadi kelebihan dari trasnya, dapat bekerja sebagai pasir. Tetapi sebaliknya, kelebihan kapurnya dapat merusak karena pengikatannya dapat mengakibatkan pecah-pecah pada tembok, tampak buruk dan lambat laun dapat menjadi rusak. Mortar tras keras menghasilkan bahan lekat yang kuat, hidrolis serta kedap air dan bersifat menyusut besar. Mortar tras keras tidak baik untuk suatu pekerjaan dalam udara terbuka, tetapi sangat baik untuk

pekerjaan kedap air, misalnya untuk reservoir, gudang bawah tanah, bak air hujan dan sebagainya.

Mortar semen adalah mortar yang tersusun atas campuran semen portland, pasir dan air dengan komposisi tertentu. Mortar semen lebih kuat daripada ketiga jenis mortar di atas (mortar lumpur, mortar kapur dan mortar tras). Oleh karena itu lebih disukai untuk digunakan. Umumnya mortar semen ini digunakan sebagai plesteran dinding, bahan pelapis dan perekat (spesi) pasangan batu bata, spesi batu kali, plesteran pemasangan tegel dan lain sebagainya. Pada industri bahan bangunan, mortar semen biasanya digunakan sebagai bahan untuk membuat tegel, batako, looster, paving block, buis beton dan sebagainya.

Mortar semen akan memberikan kuat tekan yang baik atau tinggi jika memakai pasir kasar dan bersih (tidak mengandung lumpur) serta bergradasi baik. Pemakaian air yang berlebihan akan menyebabkan pemisahan butir (*segregasi*) pada semen dan pasir, yang berakibat membesarnya penyusutan dan mengurangi daya rekat (*adhesiveness*). Dengan demikian akan mempengaruhi pula daya tahannya terhadap penetrasi air hujan dan kekuatan batasnya (*ultimate Strength*).

Komposisi bahan susun mortar semen, umumnya menggunakan perbandingan volume semen dan pasir yang berkisar 1:2 sampai dengan 1:6 disesuaikan dengan pemakaiannya. Idealnya mortar semen dengan perbandingan 1:2 dan 1:3 digunakan untuk plester pada dinding bagian luar atau untuk lapis kedap air. Sedangkan untuk spesi tembok dan fondasi dipakai mortar dengan

perbandingan 1:4 sampai dengan 1:6. Namun pada pelaksanaan di lapangan sering digunakan perbandingan 1:8 untuk spesi ini.

Kuat tekan mortar semen akan kurang baik apabila terdapat rongga (pori-pori) yang tak terisi oleh butiran semen maupun pasta semen (*gel*). Pori-pori berisi udara (*air voids*) dan berisi air (*water filled space*) ini bisa saling berhubungan dan akan membentuk kapiler setelah mortar mengering. Hal ini mengakibatkan mortar yang terbentuk akan bersifat tembus air (*porous*) yang besar, daya ikat berkurang dan mudah terjadi (*slip*) antar butir-butir pasir yang dapat mengakibatkan kuat tekan mortar berkurang. Untuk mengatasi hal tersebut, maka perlu diberi bahan tambah berbentuk tepung seperti kapur mentah, kapur padam, tras dan tepung batu bata. Dalam hal ini yang digunakan sebagai bahan tambah atau bahan pengisi adalah semen merah (tepung batu bata). Batu bata ini berasal dari tiga tempat perusahaan pabrik batu bata di Yogyakarta dan sekitarnya. Dengan penambahan semen merah ini dapat menambah sifat mudah dikerjakan (*workability*) dan keawetan atau tahan lama (*durability*) serta mengurangi pemakaian jumlah semen portland.

Sifat yang penting dari mortar adalah kuat tekan yang dapat menentukan atau berhubungan dengan kualitas mortar. Sebagaimana yang telah diuraikan di atas, kualitas mortar ini sangat bergantung pada kualitas bahan penyusunnya. Oleh karena itu bahan susun mortar yang akan digunakan harus memenuhi syarat-syarat yang berlaku atau yang telah ditentukan dalam peraturan.

2.2 Bahan Susun Mortar

Bahan susun mortar adalah material tertentu yang dicampur untuk membentuk mortar. Umumnya bahan susun mortar terdiri atas bahan ikat, agregat halus (pasir) dan air. Secara umum kualitas bahan susun mortar sama dengan yang digunakan pada beton. Karena itu bahan susun yang digunakan harus dipilih dari bahan-bahan yang berkualitas baik.

2.2.1 Semen Portland

Semen portland dibuat dengan cara menghaluskan klinker yang terutama terdiri dari silikat-silikat kalsium yang bersifat hidrolis ditambah bahan pengatur waktu ikat (umumnya menggunakan *gips*).

Klinker semen portland dibuat dari batu kapur (CaCO_3), tanah liat dan bahan dasar berkadar besi. Bagian utama dari klinker ini adalah:

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. Dikalsium Silikat | $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ |
| 2. Trikalsium Silikat | $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ |
| 3. Trikalsium Aluminat | $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ |
| 4. Tetra kalsium Aluminatferit | $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ |

Bahan-bahan klinker tersebut digilas dalam kilang peluru (*kogelmolens*) sampai halus dengan disertai penambahan beberapa persen *gips* ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), akhirnya terbentuklah semen portland (DPU,1990).

Unsur Trikalsium Silikat ($3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$) dan Dikalsium Silikat ($2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$) merupakan bagian yang dominan dalam membentuk sifat semen. Kandungan

kedua unsur ini mencapai 70% sampai 80% dari semennya. Namun demikian unsur Trikalsium Aluminat ($4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$) adalah yang pertama melakukan pengikatan dan pengerasan bila terjadi kontak dengan air. Reaksi antara air dan unsur Trikalsium Aluminat ($4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$) ini berlangsung sangat cepat dan hanya dalam waktu 24 jam memberikan kontribusi terhadap kekuatan semen.

Unsur Trikalsium Aluminat ($4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$) sangat berpengaruh pada panas hidrasi tertinggi selama pengerasan awal maupun pengerasan berikutnya yang berlangsung panjang. Kelemahan dari unsur ini adalah apabila kandungannya dalam semen melebihi 10% mengakibatkan semen kurang tahan terhadap sulfat (SO_4). Sulfat yang terkandung dalam air atau tanah apabila bereaksi dengan Trikalsium Aluminat ($4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$) mengakibatkan semennya mengembang, sehingga mortar yang terbentuk akan menjadi retak-retak. Oleh karena itu kadar Trikalsium Aluminat ($4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$) dalam semen dibatasi 5% saja. Selanjutnya penambahan kekuatan semen ditentukan oleh Trikalsium Silikat ($3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$) dan Dikalsium Silikat ($2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$). Trikalsium Silikat ($3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$) memberikan tambahan umur hingga 14 hari dan reaksinya dengan air menimbulkan panas. Untuk kelangsungan reaksi kimia, unsur Trikalsium Silikat ($3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$) membutuhkan air sebanyak 24% beratnya dan unsur Dikalsium Silikat ($2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$) memerlukan 21%. Akan tetapi Kalsium Hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) yang dilepaskan oleh unsur Trikalsium Silikat ($3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$) pada proses hidrasi mencapai tiga kali lebih besar daripada yang dilepaskan oleh unsur Dikalsium Silikat ($2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$). Karena itu semen yang prosentase kandungan Trikalsium

Silikat ($3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$)-nya lebih tinggi dari Dikalsium Silikat ($2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$), akan menghasilkan proses pengerasan yang cepat pada pembentukan kekuatan awalnya. Hal ini disertai pula dengan panas hidrasi yang tinggi. Demikian pula sebaliknya bila kandungan Dikalsium Silikat ($2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$) lebih tinggi. Namun kandungan Dikalsium Silikat ($2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$) yang lebih tinggi akan menghasilkan ketahanan terhadap serangan kimia yang lebih baik.

Unsur Dikalsium Silikat ($2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$) akan memberikan pengaruh kekerasan terhadap semen pada umur 14 hari sampai 28 hari. Dengan kata lain unsur Dikalsium Silikat ($2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$) ini memberikan kekuatan akhir pada proses pengerasan semen. Dapat dikatakan bahwa waktu ikat awal semen ditentukan oleh unsur Trikalsium Aluminat ($3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$), sedangkan waktu ikat akhir (*final setting time*) ditentukan oleh Dikalsium Silikat ($2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$). Semen dengan kadar Trikalsium Aluminat ($3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$) yang rendah akan menghasilkan awal yang rendah tetapi kekuatan ultimitnya tinggi.

Dalam proses pembuatan semen dikenal dua cara yang dipakai yaitu proses kering dan proses basah. Pada proses kering bahan-bahan penyusun dihancurkan, dikeringkan, lalu dimasukkan gilingan yang dilengkapi bola penggiling hingga menjadi serbuk untuk dibakar dalam kondisi kering. Pada proses basah, bahan-bahan dihancurkan baru digiling dalam gilingan pencuci sampai bentuknya seperti bubur, yang selanjutnya menuju tanki bubur bahan. Dari waktu ke waktu secara rutin contoh bubur ini diambil dari tanki tersebut untuk diuji dan dikoreksi terhadap komposisi kimia di dalamnya dengan merubah kandungan kapur dan

tanah liat. Selanjutnya bubur bahan dipompa ke dapur pembakaran yang kemudian melebur, semen lebur ini selanjutnya menuju tempat pendingin. Akhirnya semen yang telah beku digiling dengan bola penggiling hingga mencapai kehalusan yang dikehendaki, disertai penambahan bahan untuk memperlambat pengerasan (*retarder*), yang biasanya digunakan *gips*. Proses bahan ini banyak diterapkan dinegara kita.

Semen dan air saling bereaksi mengalami hidrasi yang menghasilkan hidrasi-semen. Proses ini berlangsung sangat cepat. Dengan adanya penambahan beberapa persen *gips* yang bersifat menghambat pengikatan semen dan air, maka akhirnya beton/mortar dapat diangkat dan dikerjakan sebelum pembentukan ikatan berakhir. Kecepatan waktu ikat dipengaruhi oleh kehalusan semen, temperatur dan faktor air semen. Faktor air semen yang rendah (kadar air sedikit) menyebabkan air diantara bagian-bagian semen sedikit, sehingga jarak antar butir semen pendek. Akibatnya massa semen menunjukkan lebih berkitan, karena kekuatan awal lebih dipengaruhi dan akhirnya batuan semen mencapai kepadatan tinggi.

Semen dapat mengikat air 40% dari beratnya dengan kata lain air sebanyak 0,4 kali berat semen cukup untuk membentuk seluruh semen berhidrasi. Air berlebih akan tinggal dalam pori-pori (Tjokrodimulyo, 1995).

Semen yang biasa digunakan untuk pekerjaan konstruksi normal disebut semen portland normal atau tipe 1 di Amerika Serikat. Di Indonesia semen jenis ini dibedakan atas lima macam menurut kehalusan butir dan kuat desaknya, yaitu S-325, S-400, S-475, S-550 dan S-S.

Syarat-syarat semen yang harus dipenuhi oleh semen portland adalah kehalusan butir, sifat lokal bentuk dan kuat desak adukan. Berdasarkan peraturan, paling sedikit 78% dari berat semen harus lolos lubang ayakan nomer 200 ($\pm 0,09$ mm). Semen yang berbutir halus akan cepat bereaksi dengan air dan dapat mengembangkan kekuatan, walaupun tidak mempengaruhi kekuatan ultimitnya (*ultimate strength*). Namun perlu diketahui semen yang berbutir terlalu halus akan menyebabkan penyusutan yang besar dan akan menimbulkan retak susut pada mortar. Sifat kekal bentuk pada semen diperlukan untuk menjamin supaya mortar tidak mudah retak, tidak berubah bentuk serta tidak mudah pecah (hancur).

2.2.2 Pasir

Pasir (agregat halus) dalam beton ataupun mortar, berfungsi sebagai bahan pengisi atau bahan yang diikat, dengan kata lain pasir dalam adukan tidak mengalami reaksi kimia. Umumnya pasir yang langsung digali dari dasar sungai cocok untuk digunakan. Pasir ini terbentuk ketika batu-batu terbawa arus sungai dari dari sumber air ke muara sungai. Akibat tergulung dan terkikis (pelapukan/erosi), akhirnya membentuk butir-butir halus. Butiran yang kasar (kerikil) diendapkan di hulu sungai, sedangkan yang halus diendapkan di muara sungai. Selain itu dapat pula digunakan pasir yang berasal dari hasil pemecah ~~Batu~~ (*stone crusher*) yang lolos saringan $\varnothing 4,75$ mm dan tertahan lubang ayakan $\varnothing 0,25$ mm. Walaupun pasir hanya berfungsi sebagai bahan pengisi, akan tetapi sangat

berpengaruh terhadap sifat-sifat mortar. Pemakaian pasir dalam mortar dimaksudkan untuk:

1. menghasilkan kekuatan mortar yang cukup besar,
2. mengurangi susut pengerasan,
3. menghasilkan susunan pampat pada mortar,
4. mengontrol *workability* adukan,
5. mengurangi jumlah penggunaan semen portland.

Pasir yang digunakan untuk mortar, hendaknya memenuhi syarat-syarat sebagaimana dalam peraturan yang berlaku, diantara dijelaskan di bawah ini.

1. Agregat halus harus terdiri dari butir-butir yang beraneka ragam besarnya dan apabila diayak dengan susunan ayakan memenuhi syarat berikut ini.
 - a. sisa di atas ayakan $\varnothing 4$ mm, minimum 2% berat,
 - b. sisa di atas ayakan $\varnothing 1$ mm, minimum 10% berat,
 - c. sisa di atas ayakan $\varnothing 0,25$ mm, $\pm 80\%$ -95% berat.
2. Agregat halus harus terdiri dari butir-butir yang tajam, kuat, keras dan bersifat kekal bentuk yakni tidak pecah (hancur) oleh pengaruh cuaca, seperti panas matahari dan hujan serta bergradasi baik. Sifat kuat dan keras guna menghasilkan mortar yang keras dan mempunyai kuat desak yang cukup tinggi. Bentuk yang tajam diperlukan sebagai kaitan yang baik agar tidak mudah terjadi *slip*. Namun bentuk tajam juga dapat menimbulkan gesekan yang besar, sehingga mengurangi *mobilitas* dan sifat mudah dikerjakan (*workability*), tetapi masalah ini dapat diatasi dengan penambahan air. Gradasi pasir yang digunakan

harus baik, artinya mempunyai variasi butir yang beragam, supaya volume rongga berkurang dan menghemat semen portland. Gradasi pasir yang baik dapat menghasilkan mortar yang pampat(padat) dan mempunyai kekuatan yang besar.

3. Pasir tidak mengandung lumpur lebih dari 5% terhadap berat kering. Lumpur yang dimaksud adalah bagian yang dapat melalui ayakan $\varnothing 0,063$ mm, apabila kadar lumpur lebih dari 5% harus dicuci. Lumpur dalam pasir dapat menghalangi ikatan butir pasir dengan pasta semen. Bahan organik yang terkandung dalam pasir tidak boleh terlalu banyak, karena bahan tersebut akan bereaksi dengan senyawa-senyawa dari semen portland yang dapat berakibat berkurangnya kualitas adukan ataupun mortar yang terbentuk.
4. Pasir tidak boleh mengandung silika aktif yang terdapat dalam opaline, chalcodonic cherts, phylites, rhyolites, tuff rhyolites, andhesite, tuff andhesite, batu gamping silika dan sebagainya. Zat-zat ini akan bereaksi dengan alkali dalam semen (reaksi alkali-agregat). Reaksi diawali dengan serangan mineral-mineral silika dalam agregat oleh alkalin hidroksida yang ada dalam semen. Reaksi ini akan membentuk *gel* alkali silika yang menyelimuti butiran-butiran pasir. Butiran-butiran tersebut dikelilingi pasta semen, dengan adanya pemuaian maka terjadilah tegangan internal yang dapat mengakibatkan retakan atau pecahnya pasta semen. Pemuaian ini disebabkan oleh hasil reaksi alkali silika itu sendiri dan ditambah dengan tekanan hidrolis melalui proses osmosis.

Pasir laut tidak boleh dipakai, kecuali dengan petunjuk dari lembaga pemeriksaan bahan yang diakui.

2.2.3 Air

Pengikatan dan pengerasan mortar terjadi berdasarkan reaksi kimia antara semen dan air selang beberapa waktu. Supaya reaksi kimia tersebut dapat berlangsung dengan baik, maka alat yang dipakai harus memenuhi persyaratan sebagaimana telah diatur dalam peraturan yang berlaku di Indonesia.

Air pada campuran mortar berfungsi sebagai media untuk mengaktifkan pada reaksi semen, pasir dan semen merah agar dapat saling menyatu. Air juga berfungsi sebagai pelumas antara butir-butir pasir yang berpengaruh pada sifat yang mudah dikerjakan (*workability*) adukan mortar, kekuatan susut dan keawetan. Reaksi kimia antara air dengan semen akan membentuk *gel* yang selanjutnya akan mengikat butir-butir pasir dan semen merah. Dalam pemakaiannya air harus diberikan secara tepat, jika terlalu sedikit maka adukan mortar akan sulit untuk dikerjakan, sebaliknya jika berlebihan dapat menyebabkan *segregasi* dan mengurangi daya ikat. Selain itu kelebihan air akan bergerak kepermukaan adukan bersama-sama semen dan dapat membentuk lapisan tipis (*laitance*). Lapisan ini akan mengurangi ikatan antar lapisan mortar dan merupakan bidang sambung yang lemah. Akibatnya mortar yang terbentuk akan mempunyai kuat tekan yang lemah.

Air yang memenuhi persyaratan sebagai air minum memenuhi syarat pula sebagai bahan campuran mortar, tetapi tidak berarti air pencampur mortar harus

memenuhi standar air minum. Secara umum air yang dapat dipakai untuk bahan pencampur mortar ialah air yang bila dipakai akan menghasilkan mortar dengan kekuatan lebih dari 90% kekuatan mortar yang memakai air suling. Kekuatan mortar dan daya tahannya berkurang jika air mengandung kotoran, sehingga berpengaruh pada mortar di antara lamanya waktu ikatan awal adukan mortar serta kekuatan mortarnya setelah mengeras. Air yang mengandung kotoran akan mengurangi kekuatan dan daya tahan mortar. Adanya butir melayang (lumpur) dalam air yang terlalu banyak ini dapat diendapkan dahulu sebelum dipakai.

Adanya garam-garam yang terkandung dalam air dapat memperlambat ikatan awal sehingga kekuatan awalnya juga rendah. Dalam pemakaian air untuk mortar harus memenuhi syarat berikut ini (Kusuma, 1993).

- a. tidak mengandung lumpur atau benda melayang lainnya lebih dari 2 gram/liter,
- b. tidak mengandung garam-garam yang dapat merusak beton atau mortar (asam, zat organik) lebih dari 15 gram/liter,
- c. tidak mengandung klorida (Cl) lebih dari 0.5 gram/liter,
- d. tidak mengandung senyawa sulfat lebih dari 1 gram/liter.

Air juga digunakan untuk rawatan mortar. Metoda rawatannya adalah dengan merendam mortar dalam air. Rawatan mortar ini dapat juga memakai adukan, tetapi harus tidak menimbulkan noda atau endapan yang dapat merusak warna permukaan sehingga tidak sedap dipandang. Besi dan zat organik dalam air umumnya sebagai penyebab utama pengotoran atau perubahan warna, terutama jika rawatan cukup lama.

2.2.4 Semen Merah

Semen merah berasal dari batu bata yang digiling atau ditumbuk halus. Berdasarkan susunan kimia, semen merah bereaksi asam, sebab terdiri dari oksida-oksida asam seperti SiO_2 dan alumina. Semen merah bila dicampur kapur dan air akan mengeras, karena bahan tersebut mengandung silika amorf di dalam mineral-mineralnya yang membentuk senyawa kalsium hidro silikat, menjadi bersifat hidrolis. Hal ini karena semen merah termasuk bahan tras buatan, sehingga mempunyai sifat sama dengan sifat tras.

Dalam penelitian ini pemakaian semen merah dimaksudkan berfungsi sebagai bahan pengisi pada mortar semen, sehingga diharapkan akan mengurangi terjadinya *slip* antar butir pasir. Selain itu dapat meningkatkan sifat mudah dikerjakan (*workability*) adukan, keawetan mortar, menambah daya lekat (*adhesiveness*) dan mengurangi jumlah pemakaian semen mortar. Bila digunakan pada konstruksi bangunan air, campuran daripada semen portland dan semen merah ini akan mengakibatkan kekuatan yang lebih tinggi serta keseragaman yang merata dibandingkan hanya dengan memakai semen portland saja (Wijoyo, 1977).

Batu bata merupakan unsur bangunan yang dibuat dari tanah liat, dicetak dalam bentuk balok-balok, setelah dibakar menjadi keras. Tanah liat yang bisa digunakan untuk pembuatan batu bata bahan asalnya adalah dari tanah porselin yang dalam alam telah tercampur dengan tepung pasir kwarsa dan tepung okid-besi (Fe_2O_3) dan tepung kapur (CaCO_3). Ciri-ciri banyaknya kadar okid-besi atau kapur

dapat diketahui setelah tanah liat dibakar. Jika setelah dibakar warnanya menjadi merah coklat berarti kadar okid-besi lebih banyak dari kapurnya. Sebaliknya kadar kapur lebih banyak warna tanahnya setelah dibakar menjadi kuning agak merah (Wijoyo, 1977). Pencetakan batu bata di Indonesia dengan cara tradisional dan mekanis. Cara tradisional dilakukan oleh orang pedesaan dengan menggunakan bahan dasar lempung (tanah liat) yang mengandung silika sebesar 50% sampai dengan 70%, sekam padi yang berfungsi sebagai alas batu merah supaya tidak melekat pada tanah dan permukaan batu merah akan cukup kasar, kotoran binatang yang berfungsi untuk melunakkan tanah dan membantu proses pembakaran dengan memberi panas yang lebih tinggi di dalam batu bata dan air yang berfungsi untuk melunakkan dan merendam tanah. Pencetakan batu bata umumnya dikerjakan pada musim kemarau dan di tempat yang tidak terlindung dari terik matahari, maksudnya batu bata yang telah dicetak secara langsung disirami oleh matahari, dengan demikian batu bata itu cepat kering. Sesudah kekerasan cukup keras (mengijinkan) maka dapat ditumpuk dalam susunan batu bata. Susunan batu bata diberi perlindungan terhadap sinar matahari dan hujan, pengeringan ini memerlukan waktu selama 2 hari sampai dengan 7 hari menurut kelembaban udara dan angin. Setelah tersusun seperti gunung diberi celah-celah lubang untuk memasukkan bahan bakar. Sebelum batu bata dibakar, pada susunan ini bagian luarnya dilapisi lempung agar tidak menimbulkan kebakaran pada dapur pembakaran. Pada umumnya kerusakan atau kegagalan pada proses pembakaran dengan cara tradisional berkisar 20% sampai dengan 30%. Cara mekanis biasa

dilakukan oleh perusahaan batu bata besar dengan bahan dasar lempung (tanah liat) yang penggaliannya dilakukan dengan mesin keruk pada tempat dengan sifat-sifat yang cocok, diambil dari beberapa tempat. Pencetakan batu bata dilakukan dengan mesin yang membentuk lubang-lubang di bagian luarnya, sehingga tidak memerlukan sekam padi. Pembakaran dilakukan di dalam dapur khusus dengan suhu 1000°C selama 24 jam, memerlukan waktu pemanasan dan pendinginan selama 48 jam. Kerusakan atau kegagalan pada proses pembakaran dengan cara mekanis ini hampir tidak ada.

2.3 Slump

Slump adalah nilai yang menunjukkan derajat konsistensi atau kelecakan suatu adukan beton, dalam hal ini mortar, konsistensi adukan ini dapat diperiksa dengan pengujian slump yang menggunakan corong/kerucut Abrams dengan ukuran tinggi 30 cm, diameter 10 cm dan diameter bawah 20 cm.

Pengujian slump merupakan pengujian yang praktis dan sederhana guna mempertahankan uniformitas yang dapat diterima terhadap konsistensi mortar yang dihasilkan di lapangan.

Didalam prakteknya, untuk mendapatkan slump yang sama pada setiap campuran akan membutuhkan pekerjaan yang sangat berbeda. Ini merupakan sumber kerugian dari pengujian slump.

2.4 Rencana Campuran

Rencana campuran bertujuan untuk menentukan jumlah/bagian dari semen, pasir dan semen merah. Pada penelitian ini digunakan perbandingan volume yang di transformasikan ke dalam perbandingan berat. Hal ini agar dapat diperoleh suatu bahan yang lebih teliti.

Pembuatan mortar dengan berdasarkan pada nilai slump belum bisa dihitung dengan tepat seberapa jumlah air yang dibutuhkan, karena pemakaian semen merah sebagai bahan campur juga berpengaruh pada serapan air adukannya. Karena itu penambahan air yang dibutuhkan pada penelitian ini dilakukan dengan cara coba-coba sampai didapatkan adukan yang sesuai dengan nilai slump yang direncanakan.

