

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Deskripsi Beton**

Beton merupakan fungsi dari bahan penyusunnya yang terdiri dari bahan semen hidrolis (*portland cement*), agregat kasar, agregat halus, air, dan bahan tambah (*admixture atau additive*). Untuk mengetahui dan mempelajari perilaku elemen gabungan (bahan-bahan penyusun beton), kita memerlukan pengetahuan mengenai karakteristik masing-masing komponen. Nawy (1985:8) mendefinisikan beton sebagai sekumpulan interaksi mekanis dan kimiawi dari material pembentuknya. Dengan demikian, masing-masing komponen tersebut perlu dipelajari sebelum mempelajari beton secara keseluruhan, perencana (*engineer*) dapat mengembangkan pemilihan material yang layak komposisinya sehingga diperoleh beton yang efisien, memenuhi kekuatan batas persyaratan *serviceability* yang dapat diartikan juga sebagai pelayanan yang handal dengan memenuhi kriteria ekonomi.

Parameter-parameter yang paling mempengaruhi kekuatan beton adalah: a). Kualitas semen, b). Proporsi semen terhadap campuran, c). Kekuatan dan kebersihan agregat, d). Interaksi atau adhesi antara pasta semen dengan agregat, e). Pencampuran yang cukup dari bahan-bahan pembentuk beton, f). Penempatan yang benar, penyelesaian dan pemadatan beton, g). Perawatan beton, dan h). Kandungan klorida tidak melebihi 0,15% dalam beton yang diekspos dan 1% bagi beton yang tidak diekspos (Nawy 1985:24).

##### **2.1.1. Kelebihan dan kekurangan Beton**

Dalam keadaan yang mengeras, beton bagaikan batu karang dengan kekuatan tinggi. Dalam keadaan segar, beton dapat diberi bermacam bentuk, sehingga dapat digunakan untuk membentuk seni arsitektur atau semata-mata untuk tujuan dekoratif. Beton juga akan memberikan hasil akhir yang bagus jika pengolahan akhir dilakukan dengan cara khusus, umpamanya diekspose agregatnya (agregat yang mempunyai bentuk yang bertekstur seni tinggi diletakkan dibagian luar, sehingga nampak jelas pada permukaan betonnya). Selain tahan terhadap serangan

api seperti yang telah disebutkan di atas, beton juga tahan terhadap serangan korosi. Secara umum kelebihan dan kekurangan beton adalah :

1. Kelebihan
  - a. dapat dengan mudah dibentuk sesuai dengan kebutuhan konstruksi,
  - b. mampu memikul beban yang berat,
  - c. tahan terhadap temperatur yang tinggi,
  - d. biaya pemeliharaan yang kecil.
2. Kekurangan
  - a. bentuk yang telah dibuat sulit diubah,
  - b. pelaksanaan pekerjaan membutuhkan ketelitian yang tinggi,
  - c. berat,
  - d. daya pantul suara yang besar.

### **2.1.2. Beton Berpori**

Sebagaimana pada beton konvensional, bahan utama penyusun beton berpori adalah semen portland, agregat, air dan bahan tambah lainnya dengan komposisi tertentu. Yang berbeda pada beton berpori adalah agregat yang digunakan hanya agregat kasar saja atau dengan sedikit sampai tidak ada agregat halus. Faktor air semen harus dijaga sedemikian rupa agar setelah mengeras pori-pori yang terbentuk tidak tertutup oleh campuran pasta semen yang mengeras. Selain kontrol pada faktor air semen juga bertujuan agar butir-butir agregat dapat terikat kuat satu sama lain untuk mendapat kuat tekan, kuat lentur, porositas, dan permeabilitas yang sesuai dengan karakteristik beton berpori. Beton berpori merupakan bahan jalan yang unik dan efektif yang ramah lingkungan. Dikatakan ramah lingkungan karena dengan menangkap air hujan dan membiarkan air hujan meresap ke dalam tanah, material beton berpori dapat menolong mengisi cadangan air tanah, dan mengurangi limpasan permukaan. Dengan diaplikasikan pada bahu jalan maka limpasan air dari jalan diharapkan akan terserap ke dalam tanah, dan dapat berkurangnya debit air pada saluran drainase.

Pada pengujian terdahulu oleh Majid, (2018) menggunakan fly ash variasi 0%, 15%, 20% dari berat semen dengan perbandingan 1:5 antara semen dan kerikil

dengan jumlah sampel yaitu 18 buah silinder sedangkan pengujian kuat tekan dilakukan pada 14 dan 28 hari. Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan beton porous didapatkan nilai rata-rata dari masing-masing variasi yaitu untuk umur 14 hari berturut-turut yaitu 5,28 MPa, 3,01 MPa, 2,07 MPa, sedangkan nilai kuat tekan pada umur 28 hari memiliki rata-rata nilai yaitu 5,85 MPa, 3,96 MPa, 2,26 MPa. Nilai yang didapatkan dari hasil pengujian kuat tekan menunjukkan bahwa penambahan fly ash yang semakin besar dapat menurunkan nilai kuat tekan sehingga penggunaan fly ash harus kurang dari 15% agar dapat menghasilkan nilai kuat tekan yang lebih besar berdasarkan hasil dari pengujian tersebut.

Ginting, (2015) melakukan penelitian tentang beton berpori dengan dua jenis agregat yaitu gradasi seragam dan gradasi menerus. Rasio berat agregat/semen yang digunakan adalah 4 dan 5, dan faktor air semen (FAS) adalah 0,27. Bahan kimia tambahan yang digunakan adalah *SicaCim Concrete Additive* dengan dosis 7,5 ml/kg semen. Benda uji berupa silinder beton dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Jumlah benda uji untuk setiap variasi campuran sebanyak 3 buah dan total benda uji sebanyak 27 buah. Perawatan dilakukan dengan merendam benda uji dalam bak yang berisi air. Pengujian porositas dan kuat tekan beton dilakukan setelah beton berumur 28 hari. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa semakin besar ukuran maksimum kerikil bergradasi seragam dan bergradasi menerus yang digunakan mengakibatkan semakin kecil kuat tekan dan semakin besar porositas. Kuat tekan beton berpori menggunakan agregat gradasi seragam lebih rendah dari gradasi menerus. Kuat tekan beton pori menggunakan agregat gradasi seragam tertinggi sebesar 8,92 MPa dan gradasi menerus sebesar 14,04 MPa. Porositas beton porous menggunakan agregat gradasi seragam lebih tinggi dari gradasi menerus. Porositas beton porous menggunakan agregat gradasi seragam tertinggi sebesar 87,68 ltr/dt/m<sup>2</sup> dan gradasi menerus sebesar 37,86 ltr/dt/m<sup>2</sup>. Berat volume beton porous menggunakan agregat gradasi seragam lebih rendah dari gradasi menerus.

## 2.2. Semen Portland

Semen merupakan hasil industri yang sangat kompleks, dengan campuran susunan yang berbeda-beda. Semen dapat dibedakan menjadi dua kelompok yaitu : 1). Semen Hidrolik 2).Semen non-Hidrolik. Semen Portland termasuk ke dalam semen Hidrolik yang mempunyai kemampuan untuk mengikat dan mengeras di dalam air. Semen Portland adalah bahan konstruksi yang paling banyak digunakan dalam pekerjaan beton. Menurut ASTM C-150-1985 semen portland di definisikan sebagai semen hidrolik yang menggiling klinker yang terdiri dari kalsium silikat hidrolik, yang umumnya mengandung satu atau lebih kalsium sulfat sebagai bahan tambahan yang digiling bersama-sama dengan bahan utamanya.

Semen portland yang digunakan di Indonesia harus memenuhi syarat SII.0013-81 atau Standar Uji Bahan Banguna Indonesia 1986, dan harus memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam standar tersebut (PB.1989:3.2-8).

Semen yang digunakan untuk pekerjaan beton harus disesuaikan dengan rencana kekuatan dan spesifikasi teknik yang diberikan. Pemilihan tipe semen ini kelihatannya mudah dilakukan karena semen dapat langsung diambil dari sumbernya (pabrik).

Fungsi utama semen adalah mengikat butir-butir agregat hingga membentuk suatu massa padat dan mengisi rongga-rongga udara di antara butir-butir agregat. Walaupun komposisi semen dalam beton hanya sekitar 10%, namun karena fungsinya sebagai bahan pengikat maka peranan semen menjadi penting.

Pada dasarnya ada empat unsur yang paling penting dalam semen, yaitu :

- 1) Trikalsium silikat ( $C_3S$ ) atau  $3CaO.SiO_2$ .
- 2) Dikalsium silikat ( $C_2S$ ) atau  $2CaO.SiO_2$ .
- 3) Trikalsium Aluminat ( $C_3A$ ) atau  $3CaO.Al_2O_3$ .
- 4) Tetrakalsium Aluminoforit ( $C_4AF$ ) atau  $4CaO.Al_2O_3Fe_2O_3$ .

| Jenis Semen | Karakteristik pemakaiannya  |
|-------------|---|
| Jenis I     | Semen Portland untuk penggunaan umum yang tidak memerlukan persyaratan khusus seperti yang disyaratkan pada jenis-jenis lain. |
| Jenis II    | Semen Portland yang dalam penggunaannya memerlukan ketahanan terhadap sulfat dan panas hidrasi sedang.                        |
| Jenis III   | Semen Portland yang dalam penggunaannya menuntut persyaratan kekuatan awal yang tinggi setelah pengikatan terjadi.            |
| Jenis IV    | Dalam penggunaannya menuntut persyaratan panas hidrasi yang rendah.   |
| Jenis V     | Dalam penggunaannya menuntut persyaratan ketahanan yang tinggi terhadap sulfat.   |

(Sumber: Tjokrodimuljo, K.1996)

### 2.3. Agregat

Agregat adalah bagian terpenting dari beton berpori. Agregat memberikan benuk pada beton, serta beton menjadi lebih mruah dan ekonomis. Pada pembuatan beton berpori ukuran dan jumlah rongga yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh agregat yang digunakan dalam campuran. Agregat diperoleh dari sumber daya alam yang telah mengalami pengecilan ukuran secara alamiah melalui proses pelapukan dan abrasi yang berlangsung lama. Atau agregat dapat juga diperoleh dengan memecah batuan induk yang lebih besar (sugiyanto,dkk, 2017).

#### 1) Agregat Halus

Menurut Tjokrodimuljo, K (1996), agregat halus adalah agregat yang butir-butirannya antara 1,5 mm dan 5 mm. Dalam pemilihan agregat halus harus benar-benar memenuhi persyaratan yang ditentukan, karena sangat menentukan dalam hal kemudahan pengerjaan (*workability*), kekuatan (*strength*), dan tingkat keawetan (*durability*) dari beton yang dihasilkan. Pasir sebagai bahan pembentuk mortar atau beton bersama semen dan air, berfungsi mengikat agregat kasar menjadi satu kesatuan yang kuat dan

padat. Pada penggunaannya agregat halus dipakai sedikit sampai tidak sama sekali dalam pembuatan beton berpori.

Berdasarkan ASTM C 125-03 "*Standard Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates*" agregat halus adalah agregat yang lolos saringan 4,75 mm (No.4) dan tertahan saringan 75mm (No.200). menurut PBI 1971 (SNI-2) pasal 33, syarat-syarat agregat halus (pasir) adalah sebagai berikut:

- a) Agregat halus terdiri dari butiran-butiran tajam dan keras, bersifat kekal dalam arti tidak pecah atau hancur oleh pengaruh cuaca, seperti panas matahari dan hujan.
- b) Agregat halus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% terhadap jumlah berat kering agregat. apabila kandungan lumpur lebih dari 5% agregat halus harus di cuci terlebih dahulu.
- c) Agregat halus tidak boleh mengandung bahan-bahan organik terlalu banyak hal demikian dapat dibuktikan dengan percobaan warna dari *Abrams Header* dengan menggunakan larutan NaOH.
- d) Agregat halus terdiri dari butiran-butiran apabila beranekaragam besarnya dan apabila dayak dengan ayakan ditentukan dalam pasal 3.5 ayat 1 (PBI 1971), harus memenuhi syarat sebagai berikut:
  - a) Sisa diatas ayakan 4 mm, harus minimum 2% berat.
  - b) Sisa diatas ayakan 1 mm, harus minimum 10% berat.
  - c) Sisa diatas ayakan 0,25 mm, harus berkisar antara 80%-90% berat.

## 2) Agregat Kasar

Menurut Tjokrodinuljo (1996) disebutkan bahwa agregat kasar adalah agregat yang mempunyai ukuran butir-butirnya antara 5 mm dan 40 mm. Berdasarkan ASTM C125-03 "*Standard Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates*" agregat kasar adalah suatu agregat yang tertahan pada saringan 4,75 mm (No.4).

Sifat-sifat agregat kasar yang perlu diketahui antara lain ketahanan (*hardness*), bentuk dan tekstur permukaan (*shape and texture surface*), berat jenis agregat (*specific gravity*), ikatan agregat kasar (*bonding*), modulus

halus butir (*finenes modulus*), dan gradasi agregat (*grading*). Menurut PBI 1971 (NI-2) pasal 3.4 syarat-syarat agregat kasar (kerikil) adalah sebagai berikut :

a). Agregat kasar terdiri dari butir-butir keras dan tidak berpori. Agregat kasar yang mengandung butir-butir pipih hanya dapat dipakai apabila jumlah butir-butir pipih tersebut tidak melebihi 20% dari berat agregat seluruhnya. Butir-butir agregat kasar harus bersifat kekal, artinya tidak pecah atau hancur oleh pengaruh cuaca, seperti terik matahari dan hujan.

b). Agregat kasar tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 1% yang ditentukan terhadap berat kering. Apabila kadar lumpur melampaui 1% maka agregat kasar harus dicuci.

c). Agregat tidak boleh mengandung zat-zat yang dapat merusak beton, seperti zat-zat yang reaktif alkali.

d). Kekerasan butir-butir agregat kasar yang diperiksa dengan bejana penguji dari Rudelof dengan beton penguji 20 ton, yang harus memenuhi syarat-syarat :

1). Tidak terjadi pembubukan sampai fraksi 9,5-19 mm lebih dari 24% berat.

2). Tidak terjadi pembubukan sampai fraksi 19-30 mm lebih berat 22% berat.

3). Agregat kasar harus terdiri dari butir-butir yang beranekaragaman besarnya dan apabila diayak dengan susunan ayakan yang ditentukan pasal 3.5 ayat 1 PBI 1971, harus syarat-syarat sebagai berikut :

1). Sisa diatas ayakan 31,5 mm harus 0% berat.

2). Sisa diatas ayakan 4 mm harus berkisar 90% dan 98% berat.

3). Selisih antara sisa-sisa kumulatif diatas dua ayakan yang berurutan, maksimum 60% dan minimum 10% berat.

### 3) Susunan Butiran (Gradasi Agregat)

Gradasi adalah distribusi proporsi ukuran agregat dalam satuan campuran beton (*Mindess et al, 2003*). Gardasi agregat merupakan faktor yang harus di perhatikan dalam pembuatan campuran beton, kerana akan berpengaruh

terhadap sifat-sifat workabilitas adukan tersebut. Suatu gradasi dikatakan halus apabila memiliki komposisi butiran halus yang besar. Begitu pula sebaliknya suatu gradasi dikatakan kasar apabila memiliki komposisi butiran kasar yang besar dalam suatu komposisi agregat gabungan.

Gradasi agregat bisa ditampilkan dalam grafik gradasi agregat. Ada 3 macam gradasi yang dikenal, yaitu:

1. Gradasi seragam

Agregat dengan gradasi seragam/ ukuran tunggal adalah agregat yang terdiri dari butiran yang berada pada batasan yang sempit dari ukuran fraksi, dalam diagram tampak garisnya hampir tegak/ vertikal.

2. Gradasi menerus

Gradasi menerus didefinisikan sebagai suatu agregat yang memiliki proporsi yang seimbang di tiap ukuran butiran. Dengan kata lain, seluruh ukuran fraksi terdapat dalam agregat tersebut. Dalam gambar diagram, gradasi menerus ditunjukkan dengan adanya suatu garis yang menerus atau diagonal.

3. Gradasi Sela

Gradasi sela atau senjang adalah sebagai suatu agregat dengan gradasi salah satu fraksi atau lebih berukuran tertentu tidak ada. Pada gradasi ini dalam diagram gradasi ditunjukkan dengan adanya suatu gradasi horizontal pada suatu fraksi ukuran agregat tertentu.

## **2.4. Air**

Air diperlukan untuk bereaksi dengan semen, serta untuk menjadi pelumas antara butir-butir agregat agar mudah dikerjakan dan dipadatkan. Untuk bereaksi dengan semen, air yang diperlukan sekitar 25% berat semen saja, namun dalam kenyataannya nilai faktor air semen yang dipakai sulit kurang dari 0,35. Menurut Tjokrodimulyo 1996, dalam pemakaian air untuk beton sebaiknya air memenuhi syarat sebagai berikut:

- a. Tidak mengandung lumpur (benda yang melayang lainnya) lebih dari 2 gram/liter.

- b. Tidak mengandung garam-garam yang merusak beton (asam, zat organik, dll) 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.

### **2.5. Fly Ash (Abu Terbang)**

Menurut Paul Nugraha dan Antoni (2007), *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 ( $\text{SiO}_2$ ), aluminium ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), besi ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), dan kalsium ( $\text{CaO}$ ), serta magnesium, potasium, sodium, titanium dan sulfur dalam jumlah yang lebih sedikit.

Sebagian besar komposisi kimia dari abu terbang tergantung tipe batu bara. Beton F dihasilkan dari pembakaran batu bara antrasit dan bituminous, sedangkan kelas C dari batubara jenis lignite dan subbituminous. Kelas C memiliki kadar kapur tinggi.

#### **Keunggulan Penggunaan Abu Terbang**

Penggunaan *fly ash* dalam campuran memiliki berbagai keunggulan, yaitu:

1. Pada beton segar
  - a. Kehalusan dan bentuk partikel *fly ash* yang bulat dapat meningkatkan *workability*,
  - b. Mengurangi terjadinya *bleeding* dan *segregasi*.
2. Pada beton keras
  - a. Kontribusi peningkatan kuat tekan beton pada umur setelah 52 hari,
  - b. Meningkatkan durabilitas beton,
  - c. Meningkatkan kepadatan (*density*) beton,
  - d. Mengurangi terjadinya penyusutan beton.

Kelemahan penggunaan *fly ash* pada campuran beton yaitu :

1. Proses pengerasan dan penambahan kekuatan beton agak lambat akibat reaksi pozzolan dari *fly ash*,

2. Pengendalian mutu harus lebih sering dilakukan, karena mutu *fly ash* sangat tergantung pada proses pembakarannya (suhu) dan jenis batubaranya.

## 2.6. Kuat tekan beton

Kuat tekan beton adalah kemampuan beton untuk menahan gaya atekan persatuan luas. Kuat tekan beton mengidentifikasi mutu dari sebuah struktur. Besarnya kuat tekan beton dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$f'_c = \frac{P}{A} \dots\dots\dots (Rumus 2.1)$$

- dengan,
- $f'_c$  = Kuat tekan (N/mm<sup>2</sup>)
  - P = beban (N)
  - A = Luas tampang (mm<sup>2</sup>)

Kuat tekan beton berpori berkisar antara 3 Mpa sampai 28 Mpa pada umur 28 hari. Nilai kuat tekan didapatkan melalui pengujian standar berdasarkan ASTM C39-86 dengan benda uji berupa silinder beton. Faktor-faktor yang sangat mempengaruhi kuat tekan antara lain faktor air semen, umur beton, jenis semen, jumlah semen dan sifat agregat.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan tekan beton. Ada empat bagian utama yang mempengaruhi mutu dari kekuatan beton tersebut, yaitu :

- 1). Proporsi bahan-bahan penyusunannya,
- 2). Metode perancangan,
- 3). Perawatan
- 4). Keadaan pada saat pengecoran dilaksanakan, yang terutama dipengaruhi oleh lingkungan setempat.

Kekuatan tekan beton akan bertambah dengan naiknya umur beton. Kekuatan beton akan naiknya secara cepat (linier) sampai umur 28 hari, tetapi setelah itu kenaikannya akan kecil. Kekuatan tekan beton pada kasus-kasus tertentu terus akan bertambah sampai beberapa tahun dimuka. Biasanya kekuatan tekan rencana beton dihitung pada umur 28 hari. Untuk struktur yang menghendaki kekuatan awal tinggi, maka campuran dikombinasikan dengan semen khusus atau ditambah dengan bahan tambah kimia dengan tetap menggunakan jenis semen tipe I (OPC I). Laju kenaikan umur beton sangat tergantung dari penggunaan bahan penyusunnya

yang paling utama adalah penggunaan bahan semen karena semen cenderung secara langsung memperbaiki kinerja tekannya.

## **2.7. Permeabilitas**

Permeabilitas adalah kemudahan cairan untuk melewati beton, sedangkan serapan (absorpsi) adalah masuknya cairan ke beton melalui pipa-pipa kapiler yang terdapat pada beton itu sendiri. Permeabilitas dipengaruhi oleh porositas beton. Permeabilitas menjadi penting untuk diketahui karena beton berpori selain berfungsi untuk menahan beban saat digunakan sebagai perkerasan kaku juga berfungsi untuk sarana agar air hujan dapat meresap ke lapisan dibawah lapis perkerasan beton berpori.

## **2.8. Porositas**

Porositas adalah besarnya persentase ruang-ruang kosong atau besarnya kadar pori yang terdapat pada beton dan merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi kekuatan beton. Pori-pori beton biasanya berisi udara atau berisi air yang saling berhubungan dan dinamakan dengan kapiler beton. Kapiler beton akan tetap ada walaupun air yang digunakan telah menguap, sehingga kapiler ini akan mengurangi kepadatan beton yang dihasilkan

Dengan bertambahnya volume pori maka nilai porositas juga akan semakin meningkat dan hal ini memberikan pengaruh buruk terhadap kekuatan beton. Beton mempunyai kecenderungan berisi rongga akibat adanya gelembung-gelembung udara yang terbentuk selama atau sesudah pencetakan. Hal ini penting terutama untuk memperoleh campuran yang mudah untuk dikerjakan dengan menggunakan air yang berlebihan daripada yang dibutuhkan guna persenyawaan kimia dengan semen. Air ini menggunakan ruangan dan bila kemudian kering akan menimbulkan rongga-rongga udara. Dapat ditambahkan bahwa selain air yang mengawali pemakaian ruangan dan kelak menjadi rongga, terjadi juga rongga-rongga udara langsung pada jumlah persentase yang kecil. Hal lain adalah terdapatnya pengurangan volume absolut dari semen dan air setelah reaksi kimia dan terjadinya pengeringan sedemikian rupa sehingga pasta semen sudah kering akan menempati

volume yang lebih dibandingkan dengan pasta yang masih basah, berapapun perbandingan air yang digunakan (L.J Murdock dan K.M. Brook,1991).

Selain itu porositas beton timbul karena pori atau rongga yang ada di dalam butiran agregat yang terbentuk oleh adanya udara yang terjebak dalam butiran ketikan pembentukan atau dekomposisi mineral. Agregat yang menempati kurang lebih 70%-75% dari volume beton akan sangat berpengaruh terhadap porositas beton akibat porositas yang dimiliki oleh agregat sendiri. Gradasi atau ukuran butiran yang dimiliki oleh agregat juga berpengaruh terhadap nilai porositas beton karena dengan ukuran yang seragam maka porositas akan semakin besar sedangkan dengan ukuran yang tidak seragam porositas beton justru berkurang. Hal ini dikarenakan butiran yang kecil dapat menempati ruangan/pori diantara butiran yang lebih besar sehingga porositas beton menjadi kecil.

## **2.9. Standar Mutu Bata Beton**

Persyaratan mutu beton berpori sampai saat ini belum tercantum dalam SNI, sehingga untuk menentukan target mutu beton berpori, digunakan syarat batasan minimum mutu bata beton. Maka mutu beton berpori pada penelitian ini disesuaikan dengan standar mutu bata beton minimum yang disyaratkan menurut SNI 03-0691-1996.

Klasifikasi bata beton dibedakan menurut kelas penggunaannya, yaitu :

- a. Bata beton mutu A : digunakan untuk jalan
- b. Bata beton mutu B : digunakan untuk pelataran parkir
- c. Bata beton mutu C : digunakan untuk pejalan kaki
- d. Bata beton mutu D : digunakan untuk taman dan pengguna lain

Mutu bata beton minimum dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut.

**Tabel 2.1.** Persyaratan Mutu Setiap Jenis Bata Beton

| Jenis | Kuat Tekan (Mpa) |         |
|-------|------------------|---------|
|       | Rata-rata        | Minimum |
| A     | 40               | 35      |
| B     | 20               | 17      |
| C     | 15               | 12,5    |
| D     | 10               | 8,5     |

(Sumber : SNI 03-0692-1996)