

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini dikembangkan dengan menggunakan beberapa referensi yang berhubungan dengan obyek pembahasan. Penggunaan referensi ditujukan untuk memberikan batasan-batasan sistem yang nantinya dapat dikembangkan lebih lanjut, dengan mengacu kepada referensi yang digunakan diharapkan pengembangan sistem nanti dapat melahirkan suatu sistem baru yang belum ada pada referensi sebelumnya.

Beton Ringan (*Lightweight Concrete*) adalah beton yang memiliki berat jenis (*density*) lebih ringan dari pada beton pada umumnya. Beton ringan bisa disebut sebagai beton ringan aerasi (*Aerated Lightweight Concrete/ALC*) atau sering disebut juga (*Autoclaved Aerated Concrete/AAC*) yang mempunyai bahan baku utama terdiri dari pasir silika, kapur, semen, air, ditambah dengan suatu bahan pengembang yang kemudian dirawat dengan tekanan uap air. Tidak seperti beton biasa, berat beton ringan dapat diatur sesuai kebutuhan. Pada umumnya berat beton ringan berkisar antara 600 – 1600 kg/m³, karena itu keunggulan beton ringan utamanya ada pada berat, sehingga apabila digunakan pada proyek bangunan tinggi akan dapat secara signifikan mengurangi berat sendiri bangunan, yang selanjutnya berdampak kepada perhitungan pondasi.

Proses pembuatan beton ringan atau *Autoclaved Aerated Concrete* secara kimiawi kini lebih sering digunakan. Sebelum beton diproses secara aerasi dan dikeringkan secara autoclave, dibuat dulu adonan beton ringan ini. Adonannya terdiri dari pasir kuarsa, semen, kapur, sedikit gypsum, air, dan dicampur aluminium pasta sebagai bahan pengembang (pengisi udara secara kimiawi). Setelah adonan tercampur sempurna, nantinya akan mengembang selama 7-8 jam. Aluminium pasta yang digunakan dalam adonan tadi, selain berfungsi sebagai pengembang ia berperan dalam mempengaruhi kekerasan beton. Volume aluminium pasta ini berkisar 5-8% dari adonan yang dibuat, tergantung kepadatan

yang diinginkan. Adonan beton aerasi ini lantas dipotong sesuai ukuran.

Aplikasi/penggunaan beton ringan bisa berupa batu beton, panel dinding, lintel (balok beton), panel lantai, atap, serta kusen atau ambang pintu dan jendela. Beberapa produk ada yang diperkuat lagi dengan ditanamkan besi beton di dalamnya. Salah satu contoh untuk panel dinding atau panel lantai. Beton AAC tak sekuat beton konvensional. Perbandingannya hanya 1/6 dari kekuatan beton konvensional, meskipun berupa rongga udara, beton ringan aerasi dapat menahan beban hingga 1200 psi.

Berat jenis beton dengan agregat ringan yang kering udara sangat bervariasi, tergantung pada pemilihan agregatnya, apakah pasir alam atau agregat pecah yang ringan halus yang dipergunakan. Berat jenis sebesar 1850 kg/m^3 dapat dianggap sebagai batasan atas dari beton ringan yang sebenarnya, meskipun nilai ini kadang-kadang melebihi.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Pengertian beton

Beton adalah campuran antara semen Portland atau semen hidrolik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk massa padat (SNI-03-2847-2002). Seiring dengan penambahan umur, beton akan semakin mengeras dan akan mencapai kekuatan rencana ($f'c$) pada usia 28 hari.

2.2.2 Materi penyusun beton

Beton dihasilkan dari sekumpulan interaksi mekanis dan kimiawi sejumlah material pembentuknya (Navy, 1985:8). Sehingga untuk memahami dan mempelajari perilaku beton, diperlukan pengetahuan tentang karakteristik masing-masing komponen pembentuknya. Bahan pembentuk beton terdiri dari campuran agregat halus dan agregat kasar dengan air dan semen sebagai pengikatnya.

a. Semen

Semen yang biasa digunakan adalah semen portland yaitu suatu semen hidrolis yang terdiri dari campuran yang homogen antara semen Portland dengan pozolan halus, yang diproduksi dengan menggiling klinker semen portland dan pozolan bersama-sama, atau mencampur secara merata bubuk semen portland dengan bubuk pozolan, atau gabungan antara menggiling dan mencampur, dimana kadar pozolan 6 % sampai dengan 40 % massa semen portland pozolan. (SNI 15-0302-2004)

b. Agregat

Pada beton biasanya terdapat sekitar 70% sampai 80% volume agregat terhadap volume keseluruhan beton, karena itu agregat mempunyai peranan yang penting dalam suatu beton. Terdapat dua jenis agregat halus yaitu :

1. Pasir

Pasir alam sebagai hasil desintegrasi secara alami dari batu atau pasir yang dihasilkan oleh industri pemecah batu dan mempunyai ukuran butir terbesar 5,0 mm. (SNI 03-2834-2000)

2. *Fly Ash*

Fly ash yang digunakan sebagai bahan tambahan harus memenuhi spesifikasi untuk abu terbang dan pozzolon alami murni atau terkalsinasi untuk digunakan sebagai bahan tambahan mineral pada beton semen portland. (SNI-03-2847-2002)

c. Air

Air yang digunakan pada campuran beton harus bersih dan bebas dari bahan-bahan merusak yang mengandung oli, asam, alkali, bahan organik, atau bahan-bahan lainnya yang merugikan terhadap beton atau tulangan. (SNI-03-2847-2002)

d. *Foam Agent*

Foam agent ditambahkan pada saat pengadukan dilaksanakan. *Foam agent* lebih banyak digunakan untuk penyemenan, jadi digunakan untuk perbaikan kerja.

2.3 Kuat Tekan Beton

Kuat tekan beton merupakan sifat yang paling penting dalam beton keras, dan umumnya dipertimbangkan dalam perencanaan campuran beton. Kuat tekan beban beton adalah besarnya beban per satuan luas, yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu, yang dihasilkan oleh mesin tekan (SNI 03-1974-1990).

Kuat tekan dan modulus elastisitas beton merupakan parameter utama untuk menentukan mutu beton. Tolak ukur yang umum dari sifat elastic suatu bahan adalah modulus elastisitas yang merupakan perbandingan dari tekanan yang diberikan dengan perubahan bentuk persatuan panjang, sebagai akibat dari tekanan yang diberikan.

Pada umumnya bahan, termasuk beton, memiliki daerah awal pada diagram tegangan-regangannya dimana bahan berkelakuan secara elastis dan linier. Kemiringan diagram tegangan-regangan dalam daerah elastis linier itulah yang dinamakan Modulus Elastisitas (E) atau Modulus Young. Modulus elastisitas pada beton bervariasi. Ada beberapa hal yang mempengaruhi modulus elastisitas beton antara lain kelembaban, agregat, umur beton, dan mix design beton.

Berdasarkan SNI 03-1974-1990, kuat tekan beton dihitung dengan membagi kuat tekan maksimum yang diterima benda uji selama pengujian dengan luas penampang melintang.

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

dimana :

- $f'c_i$ = kuat tekan beton yang ke i (N/mm²)
- P = gaya tekan aksial (Newton, N)
- A = luas penampang melintang benda uji (mm²)

2.4 Uji Validitas Data

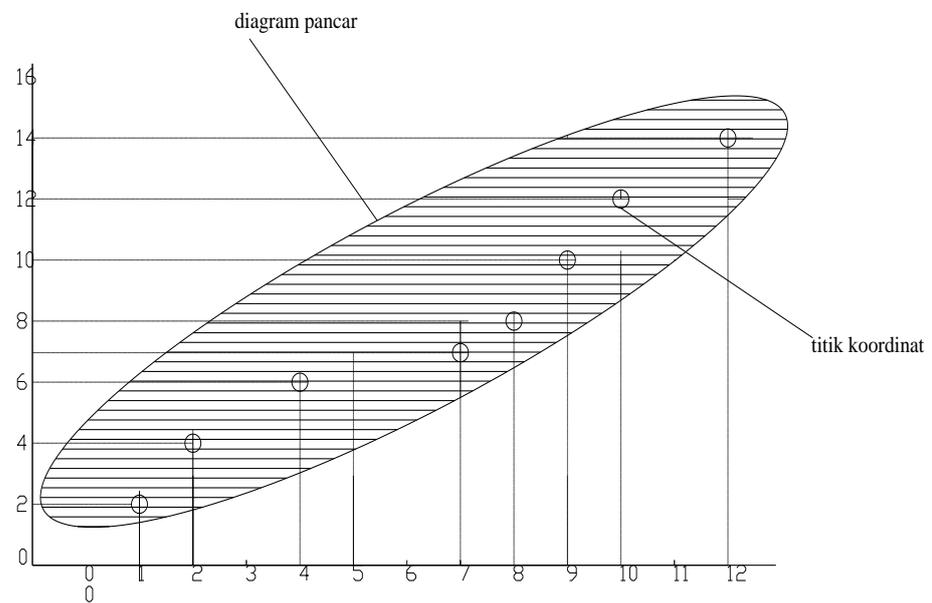
Dalam penelitian, data mempunyai kedudukan yang paling tinggi, karena data merupakan penggambaran variabel yang diteliti dan berfungsi sebagai alat pembuktian hipotesis. Benar tidaknya data, sangat menentukan bermutu tidaknya hasil penelitian. Sedang benar tidaknya data, tergantung dari baik tidaknya instrumen pengumpulan data. Pengujian instrumen biasanya terdiri dari uji validitas dan reliabilitas.

Validitas adalah tingkat keandalan dan kesahihan alat ukur yang digunakan. Instrumen dikatakan valid berarti menunjukkan alat ukur yang dipergunakan untuk mendapatkan data itu valid atau dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Dengan demikian, instrumen yang valid merupakan instrumen yang benar-benar tepat untuk mengukur apa yang hendak diukur. Sedangkan Uji reliabilitas berguna untuk menetapkan apakah instrumen yang dalam hal ini kuesioner dapat digunakan lebih dari satu kali, paling tidak oleh responden yang sama akan menghasilkan data yang konsisten. Dengan kata lain, reliabilitas instrumen mencirikan tingkat konsistensi.

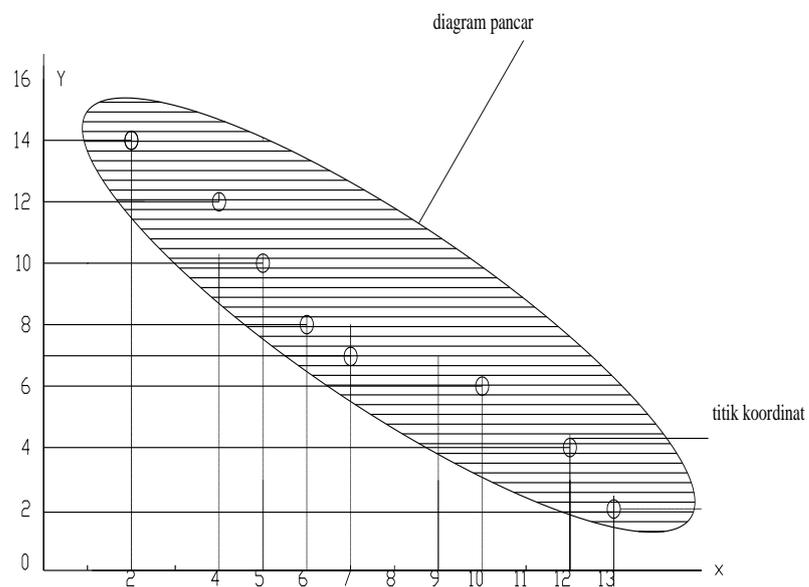
2.4.1 Metode korelasi

Analisis korelasi adalah metode statistika yang digunakan untuk menentukan kuatnya atau derajat hubungan linier antara dua variabel atau lebih. Semakin nyata hubungan linier (garis lurus), maka semakin kuat tinggi hubungan garis lurus antara kedua variabel atau lebih. Hubungan garis lurus ini dinamakan koefisien korelasi. Korelasi menyatakan hubungan antara dua variabel tanpa memperhatikan variabel mana yang menjadi perubah. Karena itu hubungan korelasi belum dapat dikatakan sebagai hubungan sebab akibat. Untuk Interpretasi koefisien nilai r pada korelasi dapat dilihat pada tabel 2.1

Hubungan dua variabel ada yang positif dan negatif. Hubungan X dan Y dikatakan positif apabila kenaikan (penurunan) X pada umumnya diikuti oleh kenaikan (penurunan) Y. Sebaliknya dikatakan negatif bila kenaikan (penurunan) X, pada umumnya diikuti oleh penurunan (kenaikan) Y. Hubungan positif dan negatif dapat dilihat pada gambar. 2.1 dan 2.2 berikut

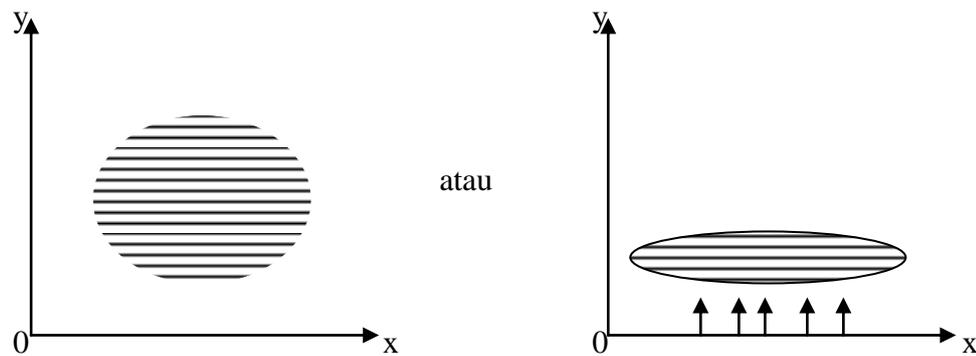


Gambar 2.1 X dan Y mempunyai hubungan positif



Gambar 2.2 X dan Y mempunyai hubungan negatif

Seperti yang terlihat pada gambar 2.1 dan 2.2 di atas apabila antara variabel X dan Y terdapat hubungan, maka bentuk diagram pancarnya adalah mulus/teratur, dimana menunjukkan gerakan diagram pancar dari kiri bawah ke kanan atas (hubungan positif), sedangkan bila gerakan diagram bergerak dari kiri atas ke kanan bawah (hubungan negatif). Apabila bentuk diagram pancarnya tidak teratur, artinya kenaikan/penurunan X tidak diikuti oleh naik turunnya Y, maka dapat dikatakan X dan Y tidak berkorelasi. Dengan kata lain, jika naik turunnya variabel X tidak mempengaruhi Y dikatakan X dan Y tidak ada hubungan atau hubungan lemah. Hubungan X dan Y tidak mempunyai hubungan dapat dilihat pada gambar 2.3 berikut.



Gambar 2.3 X dan Y mempunyai hubungan atau hubungan lemah sekali

Kuat tidaknya hubungan antara x dan y apabila dapat dinyatakan dengan fungsi linier, diukur dengan suatu nilai yang disebut koefisien korelasi. Nilai koefisien korelasi ini paling sedikit -1 dan paling besar 1. Jadi jika $r =$ Koefisiensi korelasi, maka nilai r dinyatakan $-1 \leq r \leq 1$, dimana jika $r = 1$ hubungan X dan Y sempurna dan positif (mendekati 1, yaitu hubungan sangat kuat dan positif), sedangkan jika nilai $r = -1$ hubungan X dan Y sempurna dan negatif (mendekati -1, yaitu hubungan sangat kuat dan negatif). Jika hubungan X dan Y = 0 dapat dinyatakan hubungan lemah sekali dan tidak ada hubungan.

Tabel 2.1 Interpretasi Koefisien korelasi nilai r

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,800 – 1,000	Sangat Kuat
0,600 – 0,799	Kuat
0,400 – 0,599	Cukup kuat
0,200 – 0,399	Lemah
0,000 – 0,199	Sangat lemah

(sumber: Statistika teori dan aplikasi jilid 1, 2009)

Metode perhitungan korelasi dapat dilihat pada persamaan korelasi *product moment* berikut

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x) \cdot (\sum y)}{\sqrt{n(\sum X^2) - (\sum X)^2} \sqrt{n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2}} \dots\dots\dots(2.2)$$

dimana :

rx_y = Hubungan Variabel X dan Y

X = Nilai Varibel X

Y = Nilai Variabel Y

Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh koefisien variabel X terhadap naik turunnya nilai Y dapat digunakan persamaan koefisien penentuan berikut.

$$KP = r^2 \dots\dots\dots(2.3)$$

2.4.2 Metode regresi

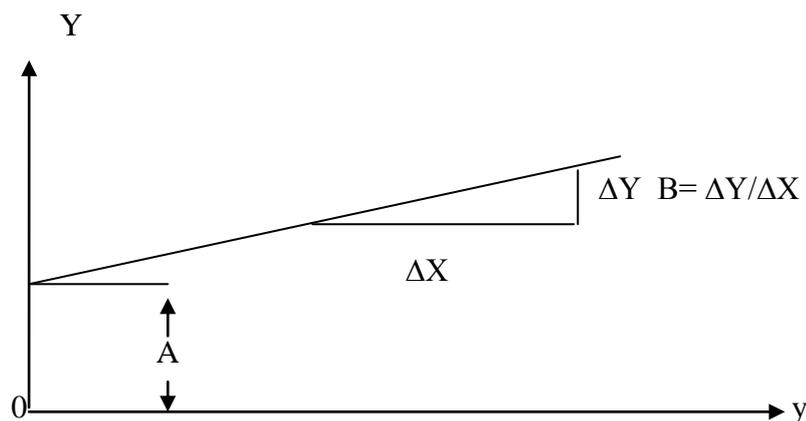
Regresi adalah pengukur hubungan dua variabel atau lebih yang dinyatakan dengan bentuk hubungan atau fungsi. Untuk menentukan bentuk hubungan (regresi) diperlukan pemisahan yang tegas antara variabel bebas yang sering diberi simbol X dan variabel tak bebas dengan simbol Y. Untuk memperkirakan hubungan antara dua variabel tidak mungkin tanpa asumsi terlebih dahulu mengenai bentuk hubungan yang dinyatakan dalam fungsi tertentu. Fungsi linier sering digunakan sebagai pendekatan (*approximation*) atas hubungan yang bukan linier (non linier). Bentuk persamaan dari fungsi linier dapat pada persamaan 2.4 berikut.

$$Y = A + BX \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana :

A dan B = konstanta atau parameter yang nilai nya harus diestimasi

Fungsi linier $Y = A + BX$ diatas apabila digambarkan akan tampak seperti pada gambar 2.4 berikut.



Gambar 2.4 Fungsi linier $Y = A + BX$

Keterangan :

A = Jarak titik asal 0 dengan perpotongan antara sumbu tegak Y dan garis fungsi linier atau besarnya nilai Y kalau $X = 0$, (*intercept coefficient*)

B = koefisien arah = koefisien regresi = besarnya pengaruh X terhadap Y, apabila X nilai 1 unit, (*slope coefficient*).

ΔX = pertambahan X

ΔY = pertambahan Y