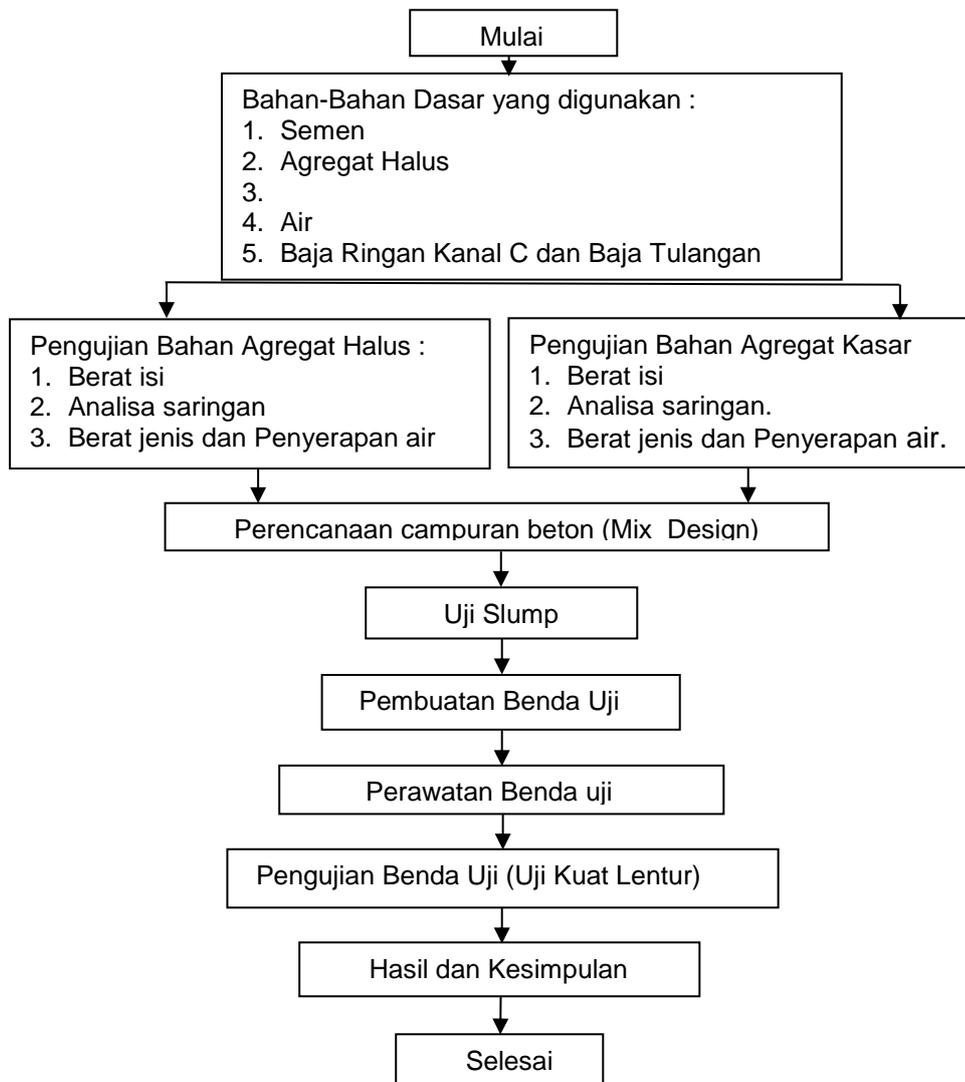


## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Desain Penelitian

Agar tujuan yang diinginkan dalam suatu penelitian dapat tercapai dengan baik, maka diperlukan adanya suatu metode penelitian. Metode penelitian adalah langkah yang dimiliki dan dilakukan oleh peneliti dalam rangka untuk mengumpulkan informasi atau data serta melakukan investigasi pada data yang telah didapatkan tersebut. Metode penelitian memberikan gambaran rancangan penelitian yang meliputi antara lain: prosedur dan langkah-langkah yang harus ditempuh, waktu penelitian, sumber data, dan dengan langkah apa data-data tersebut diperoleh dan selanjutnya diolah dan dianalisis.



Gambar.12 Bagan Alur Penelitian.( Ahmat Suandi,2020)

## **B. Tahapan Penelitian**

### **1. Teknik Sampling**

Teknik sampling adalah cara untuk menentukan sampel yang jumlahnya sesuai dengan ukuran sampel yang akan dijadikan sumber data sebenarnya, dengan memperhatikan sifat-sifat dan penyebaran populasi agar diperoleh sampel yang representatif.

### **2. Tahapan**

Setelah mendapatkan teknik sampling Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mengolah data yang didapat sehingga data yang didapat adalah data yang akurat. Tahapan yang dilakukan perencanaan beton, diperlukan pemahaman tentang berbagai data yang saling terkait. Untuk itu diperlukan pengkajian secara detail sehingga setiap data yang digunakan akan sangat efektif dan efisien untuk digunakan sebagai masukan analisis lebih lanjut.

Tahap persiapan ini terdiri dari pengumpulan literatur-literatur, pengadaan material, dan proses persiapan peralatan

## **C. Variabel Penelitian**

Variabel Penelitian adalah segala sesuatu yang berupa apa saja yang telah ditetapkan oleh seorang peneliti dengan tujuan untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut dan bisa ditarik sebuah kesimpulan dan variabel ini juga untuk membantu dalam menentukan alat pengumpulan data dan teknik analisis data. Dalam Penelitian ini terdapat dua variabel yaitu :

1. Variabel terikat (*Dependent Variabel*) adalah penggunaan beton K-250 sebagai bahan uji
2. Variabel bebas (*Independent Variabel*) adalah diantaranya penggunaan tulangan yang berbeda yaitu menggunakan Baja ringan kanal C dan baja tulangan.

## **D. Teknik Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data adalah teknik atau cara-cara yang dapat digunakan oleh peneliti untuk pengumpulan data. Teknik dalam menunjuk suatu kata yang abstrak dan tidak diwujudkan dalam benda, tetapi hanya dapat dilihat penggunaannya melalui: angket, wawancara, pengamatan, ujian (tes), dokumentasi, dan lain-lain. Peneliti dapat menggunakan salah satu atau gabungan teknik tergantung dari masalah yang diha dapi atau yang diteliti.

Adapun cara untuk memperoleh data dan informasi dalam penelitian ini, penulis melakukan pengumpulan data dengan teknik sebagai berikut :

1. Teknik Observasi, Menurut Nawawi dan Martini (1992:72), observasi adalah pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap unsur-unsur yang tampak dalam suatu gejala atau gejala-gejala pada objek penelitian, Adanya observasi peneliti guna menempurnakan penelitian agar mencapai hasil maksimal.
2. Teknik Dokumentasi, Menurut Hamidi (2004:72), Metode dokumentasi ini adalah pengambilan gambar oleh peneliti untuk memperkuat hasil penelitian. Menurut Sugiyono (2013:240), dokumentasi bisa berbentuk tulisan , gambar atau kara-kara monumental dari seseorang.

#### **E. Instrumen Penelitian**

Pelaksanaan Penelitian dilakukan di Laboratorium Universitas Muhammadiyah Metro. Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahap yaitu : pengadaan bahan dan peralatan, pemeriksaan bahan dan peralatan, perencanaan campuran beton, pembuatan beton, perawatan beton (*curing*), pengujian beton dan analisis hasil penelitian.

pengujian-pengujian tersebut adalah sebagai berikut :

1. Pemeriksaan Berat Volume Agregat  
Pemeriksaan berat volume agregat untuk perbandingan antara berat material kering dengan volume.
  - a. Peralatan
    - 1) Timbangan dengan ketelitian 0,1% dari berat material
    - 2) Talam/nampan dengan kapasitas yang cukup besar
    - 3) Tongkat pemadat berdiameter 15mm dan panjang 60cm dengan ujung yang bulat
    - 4) Sekop
    - 5) Mistar perata
    - 6) Wadah silinder baja dilengkapi pegangan
  - b. Bahan
    - 1) Agregat halus (pasir)
    - 2) Agregat Kasar (split)

c. Prosedur pengujian

- 1) Timbang dan catalah berat wadah silinder.
- 2) Masukkan agregat sepertiga dari wadah silinder tumbuk 25 kali secara merata, lakukan perlakuan ini sampai 3 kali pengisian.
- 3) Ratakan permukaan wadah dengan mistar perata.
- 4) Timbang dan catat berat wadah beserta isi
- 5) Hitung berat volume agregat.

2. Pemeriksaan Analisis Saringan Agregat

Pemeriksaan Analisis Saringan Agregat dilakukan untuk menentukan bagian butir (gradasi) agregat. Data distribusi butiran pada agregat diperlukan dalam perencanaan adukan beton.

a. Peralatan

1. Timbangan dengan ketelitian 0,2% dari agregat yang akan di uji
- 2) Saringan-saringan yang telah di tentukan ukuran lubangnya
- 3) Oven dengan pengatur suhu (  $\pm 110 - \pm 5$  )°C
- 4) Alat penggetar
- 5) Talam atau wadah
- 6) Kuas pembersih, sikat kuningan

b. Bahan

- 1) Agregat halus (pasir)
- 2) Agregat kasar (split)

c. Prosedur pengujian

- 1) Bahan atau benda uji yang akan di uji di oven sampai mencapai berat tetap.
- 2) Masukkan benda uji ke saringan yang telah disusun. Susunan saringan dimulai dari saringan paling besardi atas sampai paling kecil dibawah.
- 3) Getarkan mesin penggetar sampai 15 menit.
- 4) Pisahkan benda uji yang tertahan pada masing-masing saringan
- 5) Timbang dan catat benda uji yang dipisahkan.
- 6) Hitung analisis agregat saringan

3. Pemeriksaan Bahan Lolos Saringan 200

Pemeriksaan bahan lolos saringan 200 bertujuan untuk menetapkan jumlah bahan dalam agregat halus yang lolos saringan no 200 dengan cara pencucian.

a. Peralatan

- 1) Timbangan dengan ketelitian 0,1% dari agregat
- 2) Saringan no 16 dan no 200
- 3) Oven dengan pengatur suhu (  $\pm 110 - \pm 5$  )°C
- 4) Wadah yang cukup besar untuk pencuci pasir supaya tidak tumpah
- 5) Talam untuk mengeringkan agregat

b. Bahan

- 1) Pasir beton (galunggung)

c. Prosedur pengujian

- 1) Masukkan benda uji ke dalam talam dan keringkan dalam oven hingga mencapai berat tetap
- 2) Benda uji yang kering masukan kedalam wadah untuk di cuci, dan kasih air sampai pasir terendam.
- 3) Guncang-guncang benda ujidan ganti air sampai pencucian pasir jernih.
- 4) Masukkan benda uji yang tertahan pada saringan 16 dan 200 ke dalam talam lalu oven.
- 5) Kemudian timbang dan catat berat agregat6.Hitung berat bahan kering agregat.

4. Pemeriksaan Kadar Lumpur Pada Agregat

Pemeriksaan kadar lumpur pada pasir bertujuan untuk mengetahui kadar lumpur pada pasir. Kadar lumpur pasir harus kurang dari 5% sebagai ketentuan agregat untuk beton

a. Peralatan

- 1) Gelas ukur
- 2) Alat pengaduk

b. Bahan

- 1) Agregat halus (pasir)
- 2) Agregat kasar (split)

c. Prosedur pengujian

- 1) Masukkan benda uji kedalam gelas ukur
- 2) Tambahkan air untuk melarutkan benda uji.
- 3) Gelas ukur di kocok untuk mencuci pasir dari lumpur.
- 4) Diamkan gelas ukur sampai 24jam ditempat yang rata agar lumpur mengendap
- 5) Kemudian catat tinggi pasir dan tinggi lumpur pada gelas ukur.

6) Hitung kadar lumpur benda uji.

#### 5. Pemeriksaan Kadar Air Pada Agregat

Pemeriksaan Kadar air agregat bertujuan untuk perbandingan antara berat yang terkandung dalam agregat dengan berat agregat dalam keadaan kering. Nilai kadar air ini digunakan untuk koreksi takaran air dalam adukan beton yang disesuaikan dengan kondisi agregat dilapangan.

##### a. Peralatan

- 1) Timbangan dengan ketelitian 0,1% dari agregat.
- 2) Oven yang suhunya dapat di atur sampai ( $\pm 110 - \pm 5$ ) °C
- 3) Talam yang cukup besar untuk pengeringan benda uji

##### b. Bahan

- 1) Agregat halus (pasir)
- 2) Agregat kasar (split)

##### c. Prosedur pengujian

- 1) Timbang berat talam untuk pengeringan
- 2) Masukkan benda uji kedalam talam kemudian timbang berat talam beserta benda uji.
- 3) Masukkan talam beserta benda uji kedalam oven sampai mencapai berat kering tetap.
- 4) Setelah kering, Timbang dan catat berat talam dan benda uji
- 5) Hitung kadar air agregat

#### 6. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar

##### a. Peralatan

- 1) Timbangan dengan ketelitian 0,5gram yang mempunyai kapasitas 5kg
- 2) Oven yang suhunya dapat di atur sampai ( $\pm 110 - \pm 5$ ) °C.
- 3) Keranjang besi
- 4) Penggantung
- 5) handuk

##### b. Bahan

- 1) kerikil

##### c. Prosedur pengujian

- 1) Benda uji direndam selama 24 jam

- 2) Keringkan benda uji sampai kering permukaan (SSD) menggunakan handuk atau kain.
- 3) Timbang benda uji yang sudah kering, hitung berat benda uji kondisi (SSD)
- 4) Benda uji dimasukkan kembali ke dalam keranjang dan direndam kembali. Goyang-goyang keranjang untuk melepas udara yang terperangkap. Kemudian dalam posisi terendam timbang berat benda uji tersebut dan hitung berat benda uji dalam kondisi jenuh
- 5) Benda uji di keluarkan kembali dan keringkan, setelah kering timbang kembali benda uji dan hitung berat benda uji kondisi kering.

## 7. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus

### a. Peralatan

- 1) Timbangan dengan ketelitian 0,5 gram yang mempunyai kapasitas min 1kg
- 2) Piknometer dengan kapasitas 500 gram
- 3) Cetakan kerucut pasir
- 4) Tongkat pemadat untuk kerucut pasir

### b. Bahan

- 1) .Pasir

### c. Prosedur pengujian

- 1) Agregat halus dikeringkan dari berat jenuhnya sampai mencapai berat kering tetap.
- 2) Pasir dimasukkan kedalam cetakan kerucut (*metal sand cone mold*) kemudian dipadatkan dengan tongkat sampai 25 kali tumbukan. Perlakuan ini sampai 3 kali pemadatan.
- 3) Setelah diratakan permukaan angkat cetakan kerucut perlahan hingga diperoleh berat benda uji SSD jika butiran pasir yang ada pada cetakan longsor.
- 4) Masukkan benda uji 500 gram kedalam piknometer dan tambahkan air sampai 90% penuh. Goyang-goyang piknometer untuk mengeluarkan gelembung udara. Kemudian rendam piknometer kedalam air selama 24 jam dan timbang piknometer yang berisi air dan benda uji.
- 5) Pisahkan benda uji dari piknometer kemudian keringkan sampai berat mencapai tetap atau selama 24 jam. Kemudian timbang berat benda uji yang telah kering

6) Timbang dan catat berat piknomoter berisi air sampai kalibrasi pada temperature 74 °F dengan ketelitian 0,1 gram

#### 8. Pembuatan Rencana Campuran Beton (*mix design*)

a. Rencana campuran beton antara semen, air dan agregat-agregat sangat penting untuk mendapatkan kekuatan beton yang sesuai dengan yang diharapkan. Perancangan campuran adukan beton yang bertujuan untuk memperoleh kualitas beton yang seragam. Dalam penelitian ini rencana campuran beton menggunakan rencana *mix design* metode SK.SNI T-1990-03.

Kuat tekan beton yang direncanakan adalah 20.75 Mpa (K 250) dan nilai *slump test* 8-12 cm.

##### 1) Prosedur pencampuran

a) Melakukan perancangan adukan beton atau perhitungan *mix design* untuk kekuatan 20.75 Mpa (K 250). Hasil perhitungan tersebut merupakan perencanaan untuk 1 m<sup>3</sup> beton.

b) Menghitung total volume cetakan kuat lentur yang berbentuk balok

$$(\text{volume cetakan} = 0,0135 \text{ m}^3)$$

c) Apabila gradasi agregat tidak baik, melakukan pengayakan sesuai dengan ASTM C-33

d) Menjadikan agregat halus dan agregat kasar dalam kondisi SSD. Hal ini dilakukan untuk mencegah agregat mengambil proporsi air untuk campuran beton.

e) Menimbang air, semen, agregat halus dan kasar dalam kondisi SSD sesuai dengan proporsi campuran hasil perhitungan *mix design*

f) Menyiapkan material (semen, agregat kasar, agregat halus, air dan besi tulangan) dan peralatan yang akan digunakan untuk campuran beton

g) Membuat adukan beton dengan alat *mixer* (molen) untuk pencampuran bahan

h) Setelah mencampurkan semua bahan sehingga menjadi *mix design* yang diinginkan lalu akan dilanjutkan ke pembahasan benda uji beton.

#### 9. Pembuatan Benda Uji

Langkah-langkah pembuatan benda uji dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut :

a. Menyiapkan cetakan beton berbentuk balok dengan ukuran 15x15x60 cm

- b. Mencampurkan semua material yang sudah ditimbang kedalam mixer.
- c. Memeriksa nilai slump dari adukan beton tersebut.
- d. Selanjutnya dilakukan pengecoran dengan menuangkan adukan betonnya sudah dicampur kedalam cetakan balok yang sudah terpasang tulangan kemudian dilakukan pemadatan menggunakan alat pemadat. Setelah cetakan terisi penuh maka permukaan diratakan dan dibiarkan terlebih dahulu selama 24 jam.
- e. Melepas benda uji dari cetakan dan diberi tanda untuk masing-masing sampel
- f. Merawat benda uji dengan cara merendam dalam air sampai waktu pengujian

#### 10. Pengujian Nilai Slump Adalah Sebagai Berikut :

- a. Basahi cetakan kerucut dan plat dengan air letakkan cetakan di atas plat
- b. Isi 1/3 cetakan dengan beton segar, padatkan dengan batang logam sebanyak merata dengan menusukkannya. Lapisan ini penusukan bagian tepi dilakukan dengan besi dimiringkan sesuai dengan dinding cetakan. Pastikan besi menyentuh dasar. Lakukan 25-30 x tusukan.
- c. Isi 1/3 bagian berikutnya (menjadi terisi 2/3) dengan hal yang sama sebanyak 25-30 x tusukan. Pastikan besi menyentuh lapisan pertama.
- d. Isi 1/3 akhir seperti tahapan nomor 4
- e. Setelah selesai dipadatkan, ratakan permukaan benda uji, tunggu kira-kira 1/2 menit. Sambil menunggu bersihkan kelebihan beton di luar cetakan dan di plat.
- f. Cetakan diangkat perlahan tegak lurus ke atas
- g. Ukur nilai *slump* dengan membalikkan kerucut di sebelahnya menggunakan perbedaan tinggi rata-rata dari benda uji.
- h. Toleransi nilai *slump* dari beton segar  $\pm 2$  cm
- i. Jika nilai *slump* sesuai dengan standar, maka beton dapat digunakan

#### 11. Perawatan Beton (*curing*)

*Curing* secara umum dipahami sebagai perawatan beton, yang bertujuan untuk menjaga supaya beton tidak terlalu cepat kehilangan air, atau sebagai tindakan menjaga kelembaban dan suhu beton, segera setelah proses *finishing* beton selesai dan waktu total *setting* tercapai

Tujuan pelaksanaan *curing*/perawatan beton adalah untuk memastikan reaksi hidrasi senyawa semen termasuk bahan tambahan atau pengganti supaya dapat berlangsung secara optimal sehingga mutu beton yang diharapkan dapat

tercapai, dan menjaga supaya tidak terjadi susut yang berlebihan pada beton akibat kehilangan kelembaban yang terlalu cepat atau tidak seragam, sehingga dapat menyebabkan retak.

Pelaksanaan *curing*/perawatan beton dilakukan segera setelah beton mengalami atau memasuki fase *hardening* (untuk permukaan beton yang terbuka) atau setelah pembukaan cetakan/acuan/bekisting, selama durasi tertentu yang dimaksudkan untuk memastikan terjaganya kondisi yang diperlukan untuk proses reaksi senyawa kimia yang terkandung dalam campuran beton.

Kualitas dan durasi/lama pelaksanaan *curing*/perawatan beton berpengaruh pada :

mutu/kekuatan beton (*strength*)

- a. keawetan struktur beton (*durability*)
- b. kededapan air beton (*water-tightness*)
- c. ketahanan permukaan beton, misal terhadap keausan (*wearresistance*)
- d. kestabilan volume, yang berhubungan dengan susut atau pengembangan (*volume stability : shrinkage and expansion*)

## 12. Pengujian Kuat Lentur Balok

Alat yang digunakan untuk pengujian kuat lentur adalah *Floxural Testing Machine* (FTM). Pengujian dilakukan dengan meletakkan benda uji pada dua tumpuan, kemudian diberi 2 beban tegak lurus terhadap sumbu balok, tumpuan diletakkan di 1/3 benda uji. Kemudian jalankan mesin uji dengan kecepatan pembebanan konstan sebesar 35 kg/det. Pencatatan dilakukan pada beban maksimum hingga balok runtuh.

Persiapan uji dilakukan dengan beberapa tahapan yang harus dipenuhi yaitu sebagai berikut :

- a. siapkan benda uji dan lakukan beberapa hal sebagai berikut:
  - 1) Ukur dan catat dimensi penampang benda uji dengan jangka sorong minimum di 3 (tiga) tempat.
  - 2) Ukur dan catat panjang benda uji pada keempat rusuknya.
  - 3) Timbang dan catat berat masing-masing benda uji.
  - 4) Buat garis-garis melintang sebagai tanda dan petunjuk titik-titik perletakan, titik-titik pembebanan dan titik-titik sejauh 5% dari jarak bentang di luar titik perletakan.

- 5) Tempatkan benda uji yang telah selesai diukur, timbang dan beri tanda pada tumpuan pada tempat yang tepat dengan sisi atas benda uji pada waktu pengecoran berada di bagian samping alat penekan.
- b. Siapkan mesin tekan beton dan lakukan tahapan sebagai berikut :
- 1) Pasang titik perletakan dan pasang alat pembebanan sehingga mesin tekan beton berfungsi sebagai alat uji lentur.
  - 2) Atur pembebanan dan skala pembacaannya.
  - 3) Tempatkan benda uji yang sudah diberi tanda di atas perletakan sedemikian sehingga tanda tumpuan yang dibuat pada benda uji, tepat pada pusat tumpuan dari alat uji, dengan kedudukan sisi atas benda uji pada waktu pengecoran berada pada bagian samping alat penekan dan menyentuh benda uji pada titik tumpuan.
- c. Prosedur pengujian
- Pengujian dilakukan dengan beberapa tahapan sebagai berikut:
- 1) Hidupkan mesin uji tekan beton yang telah dipersiapkan, tunggu kira-kira 30 detik.
  - 2) Letakkan benda uji pada tumpuan dan atur benda uji sehingga siap untuk pengujian.
  - 3) Atur pembebanannya untuk menghindari terjadi benturan.
  - 4) Atur katup-katup pada kedudukan pembebanan dan kecepatan pembebanan pada kedudukan yang tepat sehingga jarum skala bergerak secara perlahan-lahan dan kecepatannya 8 kg/cm<sup>2</sup> -10 kg/cm<sup>2</sup> tiap menit.
  - 5) Kurangi kecepatan pembebanan pada saat-saat menjelang patah yang ditandai dengan kecepatan gerak jarum pada skala beban agak lambat, sehingga tidak terjadi kejut.
  - 6) Hentikan pembebanan dan catat beban maksimum yang menyebabkan patahnya benda uji, pada formulir uji seperti contoh pada lampiran.
  - 7) Ambil benda uji yang telah selesai diuji, yang dapat dilakukan dengan menurunkan plat perletakan benda uji atau menaikkan alat pembebanannya.
  - 8) Ukur dan catat lebar dan tinggi tampang lintang patah dengan ketelitian 0,25 mm sedikitnya pada 3 tempat dan ambil harga rata-ratanya.
  - 9) Ukur dan catat jarak antara tampang lintang patah dari tumpuan luar terdekat pada 4 tempat di bagian tarik pada arah bentang dan ambil harga rata-ratanya.
- d. Prosedur perhitungan Perhitungan hasil uji dilakukan sebagai berikut :

- 1) Untuk pengujian dimana patahnya terjadi di daerah pusat ( $1/3$  jarak perletakan) kuat lentur beton dihitung dengan rumus 1
- 2) Untuk pengujian dimana patah terjadi di luar pusat (di luar daerah  $1/3$  jarak perletakan) di bagian tarik beton, dan jarak titik pusat sampai titik patah kurang dari 5% dari bentang titik perletakan maka kuat lentur beton dihitung dengan rumus 2
- 3) Untuk pengujian dimana patah terjadi di luar pusat (di luar daerah  $1/3$  jarak perletakan) di bagian tarik beton, dan jarak titik pusat sampai titik patah lebih dari 5% dari bentang titik perletakan maka hasil pengujian tidak digunakan

#### **F. Teknik Analisis Data**

Analisis dan pengolahan data dilaksanakan berdasarkan data-data yang diperlukan untuk selanjutnya dikelompokkan sesuai identifikasi permasalahan. Semua hasil yang didapat dari pengujian-pengujian yang dilaksanakan dilaboratorium. yang akan ditampilkan dalam bentuk tabel, grafik hubungan serta penjelasan-penjelasan yang didapat dari :

- a. Hasil dari pengujian sampel beton yang ditampilkan dalam bentuk tabel
- b. Dari hasil pengujian sampel beton terhadap masing-masing pengujian seperti pengujian agregat kasar, agregat halus, semen, air, yang ditampilkan dalam bentuk table dan grafik
- c. Dari hasil pengujian slump test ditampilkan dalam bentuk table dan grafik.
- d. Dari hasil pengujian kuat lentur beton setelah umur yang ditentukan akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik.