

# JOIN PADA KONSTRUKSI BETON MENGGUNAKAN BETON BERSERAT DITINJAUAN DARI KUAT TARIK BETON

Sutarno<sup>1)</sup>, Dianita Ratna<sup>2)</sup>, Wahjoedi<sup>3)</sup>, Mawardi<sup>4)</sup>

Jurusan Sipil, Politeknik Negeri Semarang, Jl. Prof. Soedarto, SH., No.1, Semarang,  
50275

## Abstrak

Struktur Bangunan dengan bahan beton tidak bisa lepas dari konstruksi joint karena tidak mungkin konstruksi bangunan dari beton tanpa ada pertemuan antara balok dengan kolom atau slof serta pondasi. Konstruksi Joint pada struktur beton bertulang merupakan bagian yang sulit dilaksanakan karena banyak simpangan jalur penulangan serta sempitnya area kerja mengakibatkan sulit dalam proses pemadatan yang akibatnya dapat menurunkan kualitas beton akibat kurang padat. Disisi lain Indonesia merupakan wilayah yang dilewati tiga jalur gempa, sehingga sering terjadi gempa, maka fenomena kerusakan pada bagian joint akibat gempa harus dicari solusinya. Penelitian ini dengan judul ” **RancangBangun Join Struktur Beton Dengan Menggunakan Beton Serat Pada Tinjauan Kemampuan Tarik Betonnya**”. Hasil akhir penelitian ini adalah **mewujudkan beton berserat** yang memiliki **kuat tarik tinggi** serta memiliki daya kekang tinggi sehingga cocok untuk bagian konstruksi joint pada struktur beton bertulang. Metode penelitian dengan Eksperimental Laboratorium, yang pelaksanaannya dilakukan di laboratorium bahan bangunan jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang. Tahapan dalam penelitian ini adalah; 1. Persiapan antara lain ijin, penyiapan bahan dan alat 2. Uji material berupa uji pasir, Split dan uji tarik kawat (sebagai bahan serat), 3 Pembuatan alat bantu untuk uji tarik beton serat, 4. Pembuatan Cetakan benda uji. 5. Pembuatan campuran dan pencetakan benda uji dengan campuran 1PC : 2 PS : 2 Split : 0 Serat; 1PC : 2 PS : 2 Split : 150 gram Serat 2 cm ; 1PC : 2 PS : 2 Split : 150 gram Serat 5 cm ; 1PC : 2 PS : 2 Split : 300 gram Serat 2 cm ; 1PC : 2 PS : 2 Split : 300 gram Serat 5 cm ; 1PC : 2 PS : 2 Split : 450 gram Serat 2 cm ; 1PC : 2 PS : 2 Split : 450 gram Serat 5 cm. Setelah beton berumur 28 hari dilakukan pengujian kemudian hasil uji di analisa maka dapat disimpulkan; 1. Penambahan serat kawat pada beton meningkatkan kuat tarik beton, 2. Perbedaan panjang serat mempengaruhi kuat tarik beton 3. Penambahan serat kawat pada beton mengurangi sifat workability pada beton. 4. Semakin panjang serat yang ditambahkan akan mengurangi sifat workability pada beton.

**Kata Kunci :** *BetonSerat, Joint beton bertulang, Kerusakan beton*

## PENDAHULUAN

### LatarBelakang

Tumbuhnya industri baru, meningkatnya jumlah penduduk dan gencarnya pemerintah membangun infrastruktur mengakibatkan kebutuhan akan prasarana berupa bangunan meningkat tidak terkecuali bangunan dengan struktur beton bertulang.

Wilayah Indonesia berada di 3 lempeng bumi yang bergerakaktif, yaitu lempeng Eurasia, lempeng Indo-Australia, dan lempeng Pasifik, maka di Indonesia

sering terjadi gempa tektonik akibat pergeseran diantara lempeng tersebut, dan juga gempa jenis vulkanik kerap terjadi karena kita juga banyak memiliki gunung berapi yang masih aktif. Jadi karena kita berada di daerah yang sering terjadi gempa bumi maka kekuatan bangunan terhadap gempa bumi menjadi sangat penting.

Menurut Max Tamara, 2011. Kebanyakan kerusakan atau hancurnya suatu bangunan akibat gempa di mulai dari hancurnya konstruksi joint pada struktur betonnya yang kemudian menjadikan runtuhnya suatu bangunan, sehingga dalam membangun perlu cermat dalam menangani konstruksi joint tersebut'



Gambar 1. Joint Rusak



Gambar 2. Joint Hancur

Menindak lanjuti penelitian sebelumnya dan adanya fenomena kehancuran bangunan beton yang diawali dari bagian joint maka dalam kesempatan ini diajukan penelitian dengan judul “**Rancang Bangun Join Struktur Beton Dengan Menggunakan Beton Serat Pada Tinjauan Kemampuan Tarik Betonnya**“ sebagai solusi pemecahan teknis dalam pelaksanaan konstruksi joint struktur beton bertulang yang sarat dengan jumlah dan jalur tulangan yang simpang siur.

Tujuan penelitian yang merupakan **inovasi** adalah terciptanya bahan bangunan berupa **Beton Berserat** Yang Unggul untuk digunakan pada Joint Konstruksi Struktur Beton

### **Tinjauan Pustaka**

Sebagai obyek penelitian adalah konstruksi joint struktur beton bertulang yang akan di ganti atau digunakan dengan beton serat untuk memudahkan dalam

pelaksanaan, maka semua aspek yang berhubungan dengan beton serat perlu dicermati antara lain :

## **2.1 Betonserat**

Beton serat adalah beton Normal, Beton Ringan maupun Beton Mutu Tinggi yang saat pencampurannya ditambahkan serat, dalam penelitian ini karena peruntukannya adalah untuk joint pada struktur beton maka pembahasan dibatasi pada beton normal dan beton mutu tinggi.

Serat sebagai pengganti tulangan beton yang umumnya dari baja karbon yang memiliki kuat tarik tinggi, maka dalam penelitian ini serat yang diteliti juga dibatasi dari bahan baja.

## **2.2. Tulangan Beton**

Tulangan Beton dipasang pada beton sehingga dinamai beton bertulang, mengapa kebanyakan konstruksi beton menggunakan beton bertulang karena beton tidak dapat menahan gaya tarik melebihi nilai tertentu tanpa mengalami keretakan. Oleh Karena itu, agar beton dapat bekerja dengan baik dalam system struktur, beton perlu dibantu dengan memberinya perkuatan dengan penulangan yang berfungsi menahan gaya tarik.

Penulangan beton umumnya menggunakan bahan baja yang memiliki sifat teknis yang kuat gayatariknya. Baja Tulangan beton yang pasaran berupa batang baja lonjoran atau kawat rangkailas (wire mesh) berupa batang-batang baja yang dianyam dengan teknik pengelasan. Bentuk baja tulangan beton ada 2 jenis yaitu Baja Tulangan Polos (BJTP) dan Baja Tulangan Sirip (BJTS)

## **2.3. Semen**

Semen yang dipakai sebagai bahan pengikat dalam pembuatan beton serat adalah menggunakan semen hidrolik PPC Type A, yang dimaksud semen hidrolik adalah bahan pengikat yang mengeras jika bereaksi dengan air semen ini sering disebut Semen Portland. Dalam perdagangan semen Portland ada beberapa jenis atau Type yaitu Type I, Type II, Type III, Type IV Type V, **PPC Type A**, PPC Type B (

*SK SNI S – 04 - 1989 – F* ). Dalam penelitian ini menggunakan semen PPC Type A, karena semen jenis ini adalah jenis semen yang banyak beredar di perdagangan / pasar pada saat ini serta dijual bebas di pasaran.

#### **2.4. Agregat Halus ( Pasir )**

Agregat adalah material berbentuk butiran yang fungsinya sebagai bahan pengisi pada pembuatan beton atau mortar. **Agregat dapat berasal dari alam ataupun buatan**, menurut ukurannya agregat dapat dibedakan menjadi dua yaitu agregat halus dan agregat kasar ( *Tri Mulyono, 2003* ). Sebagai obyek penelitian adalah membuat beton untuk joint struktur maka agregat yang digunakan adalah agregat halus atau pasir dan Agregat Kasar atau Batu Pecah / Split

Pasir adalah agregat dengan butiran 0,075 mm. sampai 5 mm. Atau memiliki modulus halus butir 1,5 sampai 3,1 dan kadar lumpur axiu 5 % ( SII 0052 ). Pasir yang digunakan dalam penelitian adalah pasir yang berasal dari Muntilan, pasir ini merupakan pasir dari erupsi gunung merapi di Jawa Tengah dan merupakan batuan vulkanik yang masih baru sehingga pasir ini memiliki sifat reaktif yang baik.

**Syarat agregat halus** ( pasir ) menurut SK.SNI. S-04-1989 F adalah sebagai berikut;

1. Agregat halus harus terdiri dari butir butir yang tajam dan keras, dengan indek kekerasan kurang dari atau sama dengan 2,2
2. Butir butir agregat halus harus bersifat kekal, artinya tidak pecah atau hancur oleh pengaruh cuaca seperti terik matahari dan hujan.
3. Sifat kekal apabila diuji dengan larutan jenuh garam sulfat sebagai berikut;
  - a. Jikadipakai Natrium Sulfat, bagian yang hancur maximum 12 %
  - b. Jikadipakai Magnesium Sulfat, bagian yang hancur maximum 10%
4. Agregat halus tidak boleh mengandung **lumpur lebih dari 5 %** (ditentukan terhadap berat kering). Yang diartikan dengan lumpur adalah bagian bagian yang lolos ayakan 0,06 mm, apabila kadar lumpur melebihi 5 % maka harus di cuci
5. Agregat halus tidak boleh mengandung bahan – bahan organis terlalu banyak yang harus dibuktikan dengan percobaan warna dari Abram

Herder. Untuk itu bila direndam dalam larutan 3 % NaOH, cairan diatas endapan tidak boleh lebih gelap dari larutan pembanding. Agregat yang tidak memenuhi percobaan ini dapat juga dipakai asal kekuatan tekan adukan tersebut pada umur 7 dan 28 hari tidak kurang dari 95 % dari kekuatan adukan yang sama tetapi dicuci dalam larutan 3 % NaOH yang kemudian dicuci hingga bersih dengan air, pada umur yang sama

6. Susunan butir agregat halus harus memiliki modulus kehalusan antara 1,5 – 3,8 % dan **harus terdiri dari butir butir yang beraneka ragam** besarnya. Apabila diayak dengan susunan ayakan yang ditentukan, harus masuk dalam salah satu Zona; 1, 2, 3, atau 4 ( SKBI / BS. 882 ) dan harus memenuhi syarat syarat sebagai berikut;
  - a. Sisa diatas ayakan 4,8 mm, maksimum 2 % berat
  - b. Sisa diatas ayakan 1,2 mm, maksimum 10% berat
  - c. Sisa diatas ayakan ),3 mm, maksimum 15 % berat.
7. Untuk beton dengan tingkat keawetan tinggi, reaksi pasir terhadap alkali harus negatif ( tidak terjadi reaksi antara pasir dengan alkali)
8. Pasir laut tidak boleh dipakai sebagai agregat halus untuk semua mutu beton, kecuali dengan petunjuk-petunjuk dari lembaga lembaga pemeriksaan bahan bahan yang diakui.
9. Agregat halus yang digunakan untuk maksud sepesi plesterran dan sepesi terapan harus memenuhi persyaratan di atas ( pasir pasang ).

## **2.5. Agregat Kasar / Split**

Split adalah material berbentuk butiran berfungsi sebagi pengisi pada pembuatan beton, split atau batu pecah dapat berupa material alam atau buatan, dalam penelitian ini agregat yang di pakai adalah agregat buatan berupa split di ambil dari industri split asal Puduk Payung / Ungaran

### **Syarat Agregat Kasar( Batu Pecah );**

1. Agregat kasar harus terdiri dari butiran-butiran yang keras dan tidak berpori.

2. Agregat kasar yang mengandung butir-butir pipih dan panjang hanya dapat dipakai, apabila jumlah butir-butir pipih dan panjang tersebut tidak melampaui 20 % dari berat agregat seluruhnya.
3. Butir-butir agregat kasar harus bersifat kekal, artinya tidak pecah atau hancur oleh pengaruh-pengaruh cuaca.
4. Sifat kekal, apabila diuji dengan larutan garam sulfat adalah jika dipakai Natrium Sulfat, bagian yang hancur maksimum 12 %, jika dipakai Magnesium Sulfat, bagian yang hancur maksimum 10 %.
5. Agregat kasar tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 1 %, jika lebih harus dicuci.
6. Agregat kasar harus terdiri dari butir-butir yang beraneka ragam besarnya.
7. Besar butir agregat maksimum tidak boleh lebih dari 1/5 jarak terkecil antara bidang-bidang samping dari cetakan, 1/3 dari tebal pelat atau 3/4 dari jarak bersih minimum diantara batang-batang atau berkas-berkas tulangan.

## **2.6. Air Pencampur Beton**

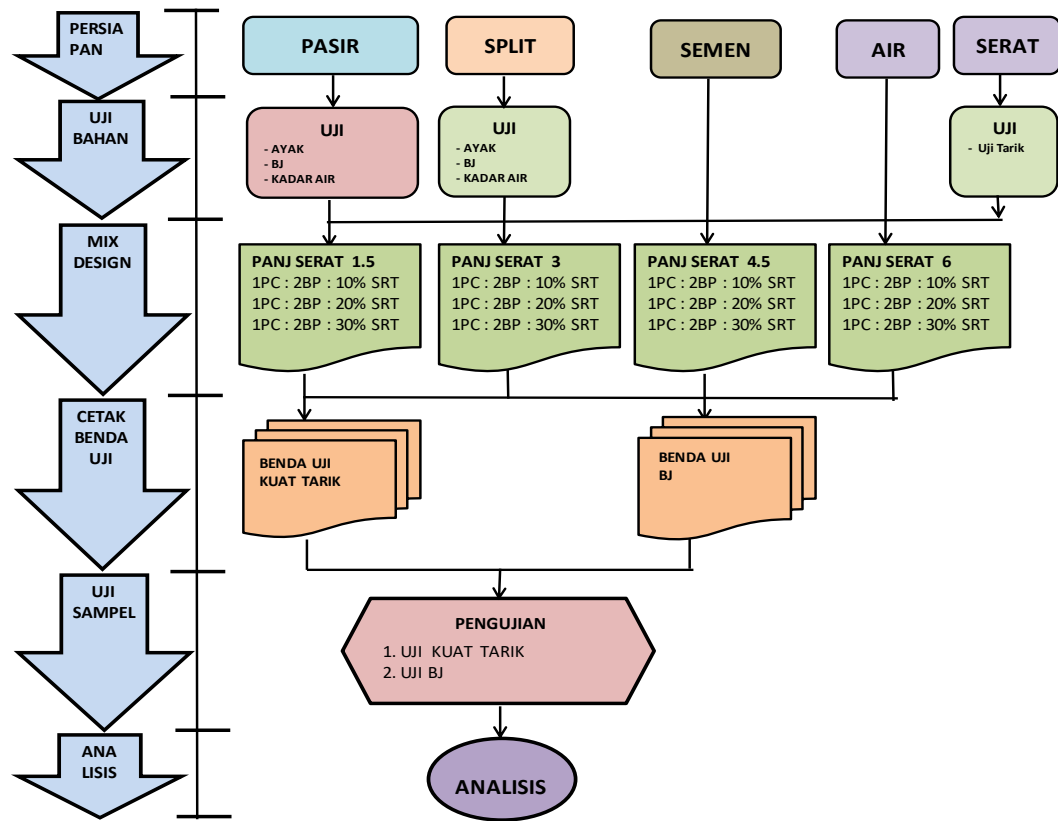
Air sebagai bahan untuk mengaduk digunakan **air bersih dari PDAM**, Air yang digunakan untuk Beton harus bersih, tidak boleh mengandung Minyak, Asam, Alkali, Garam – garam, Zat Organik atau bahan-bahan lain yang dapat merusak beton, Air tawar yang umumnya dapat diminum, baik air yang telah diolah di perusahaan air minum maupun tanpa diolah dapat dipakai untuk pembuatan beton. ( *Aman Subakti, bab4, hal 1, 1994* ).

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Jurusan Sipil Politeknik Negeri Semarang.

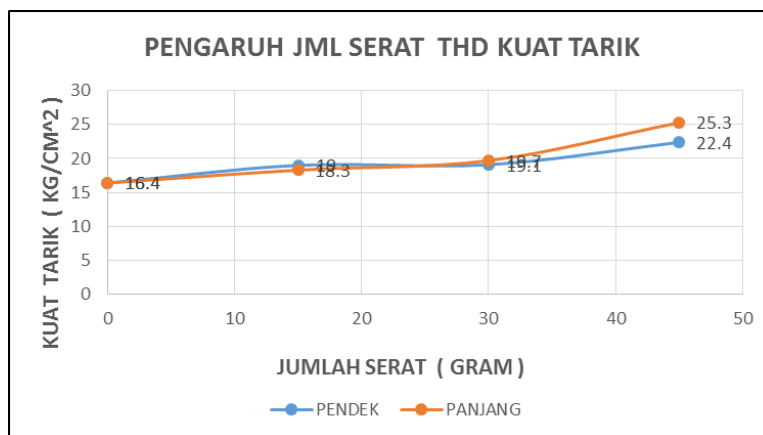
Pelaksanaan penelitian dibagi dalam beberapa tahap dan dapat digambarkan seperti flow chart dibawah ini;

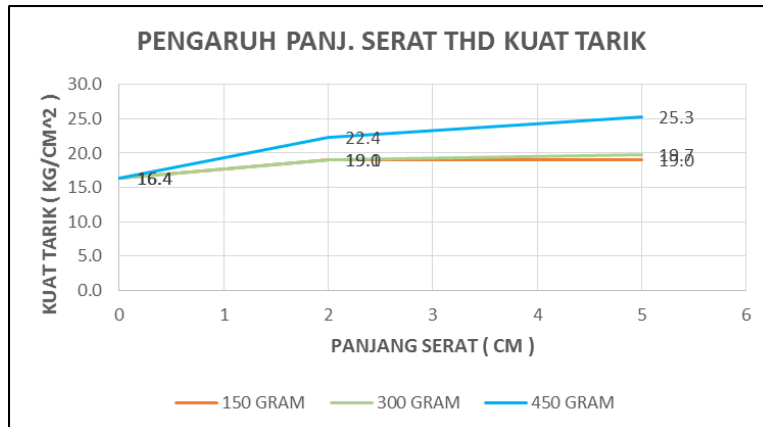
## 4.2. Flow Chart Jalannya Penelitian



## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari analisis data dapat disampaikan sb;:





## KESIMPULAN

Dari analisis yang dilakukan dapat disimpulkan sbb;

1. Penambahan serat kawat pada beton meningkatkan kuat tarik aksial pada beton,
2. Semakin panjang serat kawat pada beton mempengaruhi kuat tarik aksial pada Beton.
3. Penambahan serat kawat pada beton mengurangi sifat workability pada beton.
4. Semakin panjang serat akan mengurangi sifat workability pada beton.

## DAFTAR PUSTAKA

- Tri Mulyono, 2003, *Teknologi Beton*; P4T, DIKTI, Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.
- Trihendardi Cornelius, 2004, *Memecahkan Kasus Statistik; Deskriptif, Parametri, dan Non-Parametrik dengan SPSS12*, Andi, Yogyakarta.
- Fauzan, Febrian Anas Ismail, Laura Masmia Putri, Dian Vilviana, 2010 “Analisa Kerusakan Struktur Bangunan Gedung “a” SMA 10 Padang Akibat Gempa 30 September 2009 “Jurnal Rekayasa Sipil, Volume 6 No 2, Oktober 2010, Universitas Andalas.
- Max Tamara, 2011 “Evaluasi Kerusakan Bangunan Akibat Gempa Besar” Jurnal Media Engineering Vol 1 No 1, Maret 2011, Universitas Sam Ratulangi.



- Sutarno, 2012 “Rancang Bangun Buis Beton Dengan Beton Porus Minim Pasir Ditambah Serat Ijuk guna Meningkatkan Kuat Tekannya” Hasil Penelitian Politeknik Negeri Semarang.
- Dany Cahyadi, 2013. “*Sifat Mekanik dan Durabilitas Polypropylene Fiber Reinforced Geopolymer Concrete*” Jurnal Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret.
- Dwi Nur Musyaffa, Sholihin As’ad, Wibowo, 2015 “Pengaruh Dosis dan Aspek Ratio Serat Baja Terhadap Kuat Tekan dan Modulus Elastisitas pada Beton Normal dan Beton Mutu Tinggi” E\_Jurnal Matriks Teknik Sipil, Juli 2015.
- Budi Witjaksana, 2016, “ Penambahan Fibre Steel Pada Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan Beton Umur 3 Hari “ , Jurnal Hasil Penelitian Vol 1 No 02, LPPM Untag Surabaya
- Gabriella Agnes Levena S, M. Fauzie Siswanto, Ashar Saputra, 2017, “Pengaruh Penambahan Serat Baja Pada Self Compacting Concrete Mutu Tinggi” Jurnal Teknik Sipil, Vol 14 No. 2 April 2017, Universitas Gajah Mada.