

**EVALUASI KERUSAKAN PIER JEMBATAN WAIRUATA DAN PENGENDALIAN PENANGANAN DENGAN MUTU BETON K-300 RUAS MASOHI - WAIPIA****Firda<sup>1)</sup>, Soumokil Hengky Johnny<sup>2)</sup>, Selviana Walsen<sup>3)</sup>**<sup>1,2,3)</sup>Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ambon<sup>1)</sup>Firda52022@gmail.com<sup>2)</sup>Souhengky@gmail.com<sup>3)</sup>Selvianawalsen@gmail.com**ABSTRACT**

Wairuata Bridge was built in 1982, with a type of steel frame bridge, has a span of 60 m, and a length of 160. The bridge suffered damage to a 2m high pier from the height of the 8m stake pole.

Take a sample of the soft aggregate material in times wairuata, and then for the removal of the rough aggregate material on wainoa, Waipia – Masohi. The K-300 quality concrete. concrete quality is highly dependent on production and treatment.

Laboratory testing included an examination of graduation, specific gravity, absorption of mud content, and bulk density. The results of the converted concrete compressive strength on day 28 was 313,77 kg/cm<sup>2</sup>

Keywords : *Pier Damage, K-300 Concrete, Job Mix Formula*

**ABSTRAK**

Jembatan Wairuata dibangun pada tahun 1982, dengan jenis jembatan rangka baja, memiliki bentang 60 m, dan panjang 160. Jembatan ini mengalami kerusakan pada bagian pier setinggi 2 m dari tinggi tiang pancang 8m.

Pengambilan sampel material agregat halus di kali Wairuata, kemudian untuk pengambilan material agregat kasar yaitu pada kali Wainoa, Waipia Masohi Maluku Tengah. Beton mutu K-300 yang dipakai merupakan beton mutu sedang. Mutu beton sangat tergantung dari proses produksi dan perawatannya.

Pengujian Laboratorium meliputi pemeriksaan gradasi, berat jenis, penyerapan kadar lumpur, kadar air dan bobot isi. Hasil kuat tekan beton dikonversi pada hari ke 28 yaitu 313,77 kg/cm<sup>2</sup>. Tujuan penelitian: 1. Untuk Mendapatkan Tingkat Kerusakan pada Pier Jembatan Wairuata, 2. Untuk Merencanakan Penanganan pada bangunan pelindung Pier Jembatan Wairuata

**Kata Kunci:** *Beton K-300, karakteristik material, Job Mix Formula.*

**1. PENDAHULUAN**

Jembatan merupakan salah satu infrastruktur penting yang bersama jalan, berperan dalam memacu pertumbuhan ekonomi suatu wilayah. Struktur jembatan umumnya terdiri dari dua bagian yaitu struktur bangunan atas dan struktur bangunan bawah berupa pier dan abutmen jembatan. Secara teknis Kerusakan yang terjadi pada beberapa komponen struktur bangunan bawah jembatan seperti pier dan pondasi diakibatkan oleh beberapa faktor seperti sisa umur rencana, faktor beban, maupun bencana alam (banjir), dapat merusak jembatan apabila desain jembatan kurang mengantisipasi kemungkinan terjadinya bencana ini. Jembatan Wairuata adalah salah satu jembatan antara ruas jalan Masohi – Waipia Kabupaten Maluku Tengah, Jembatan ini dibangun pada tahun 1982, jenis jembatan rangka baja dan menggunakan struktur pondasi sumuran, memiliki bentang 60 m dan panjang jembatan 180 m. Merupakan jembatan alternatif penghubung bagi masyarakat di kota Masohi guna memperlancar arus transportasi dan aktivitas bagi masyarakat di kota Masohi. Kejadian banjir ditahun 2019 yang melanda wilayah DAS Jembatan Wairuata membawa material sedimen pada pondasi jembatan yang mengakibatkan gerusan (*scouring*) pada bagian pondasi Pier. Akibatnya gerusan yang terjadi pada Pier Jembatan dapat berpengaruh pada penurunan stabilitas jembatan,

Berdasarkan uraian diatas, maka tujuan penelitian ini untuk mengetahui kondisi kerusakan pada bagian pier jembatan, dengan metode BMS 1993 dan mengetahui penanganan pada kerusakan tersebut.

**2. TINJAUAN PUSTAKA****a. Sistem Manajemen Jembatan**

Pemeriksaan Jembatan Dilaksanakan di bawah Sistem Manajemen Jembatan.

1. Jembatan merupakan struktur penghubung antar dua bagian yang menghambat kelancaran lalu lintas dan juga merupakan bagian yang penting dalam suatu sistem jaringan jalan serta mempunyai pengaruh yang sangat penting terhadap fungsi ruas jalan.
2. Jembatan merupakan struktur yang melintasi sungai atau penghalang lalu lintas lainnya, maka keruntuhan jembatan akan menghambat kelancaran lalu lintas, yang akibatnya mengganggu kenyamanan masyarakat berlalu lintas dan terganggunya hubungan kelancaran arus barang dan jasa.
3. Jembatan sebagai sarana transportasi mempunyai peranan yang sangat penting bagi kelancaran pergerakan lalu lintas. dimana fungsi jembatan adalah menghubungkan rute atau lintasan

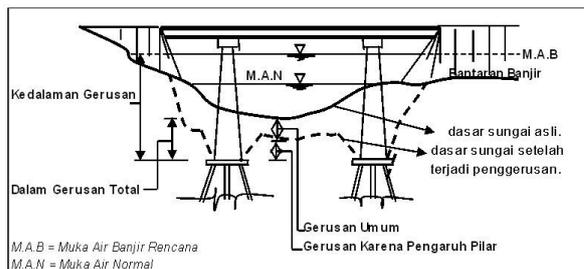
transportasi yang terpisah baik oleh sungai, danau, selat, jalan raya, dan perlintasan lainnya.

4. Ada beberapa aspek penting sehubungan dengan tujuan penyelenggaraan transportasi jalan diantaranya aspek pemerataan aksesibilitas ke seluruh wilayah, keselamatan dalam pengoprasian jaringan jalan, sebagai penunjang pembangunan dan keterpaduan dengan sistem jaringan transportasi lainnya (Aulia, 2011)

**b. Pier Jembatan Baja**

Pier dari baja digunakan dengan pertimbangan

- a. aliran air sungai cukup deras, biasanya pada daerah pegunungan
- b. karena bentuknya ramping dapat mengurangi hambatan aliran air, sehingga scouring pada dasar sungai dapat dihindari
- c. meminimize gaya tekanan air dinamis pada saat banjir, karena penampangnya yang lebih kecil daripada beton atau pasangan batu kali
- d. secara ekonomi penggunaan baja lebih menguntungkan karena tempatnya yang sulit, seperti pada daerah pegunungan. Baja bisa dirangkai dipabrik, lalu tinggal dipasang dilokasi pekerjaan



Gambar 1 Terminologi Umum Gerusan Pada Jembatan  
Sumber: Istiarto

**1. Permasalahan yang Sering Terjadi pada Pier Jembatan**

Kasus yang sering terjadi pada pier jembatan adalah terjadinya gerusan dasar sungai sekitar kaki pier, scouring ini dapat disebabkan oleh

- a. Bentuk penampang pier yang kurang baik, sehingga menimbulkan olakan air pada dasar sungai yang mengakibatkan gerusan
- b. Pier – pier yang dibuat tidak sejajar dengan arah aliran air, yang dapat menimbulkan lokal gerusan pada dasar sungai

**2. Perlindungan Pier terhadap Gerusan**

Perlindungan pier terhadap gerusan dapat dilakukan dengan :

- a. memperkeras dasar sungai disekitar pier. Perkerasan ini dapat dilakukan dengan pasangan batu kali. Pasangan beton atau dengan cerucuk yang sela – selanya diisi batu kosong. Penggunaan cerucuk ini dimungkinkan jika tanah dasar sungai bukan bebatuan, dan air sungai tidak pernah kering,

sebab jika air sungai kadang – kadang kering, maka cerucuk akan lapuk

- b. pemasangan sheet pile mengelilingi pondasi pier cara ini dimungkinkan jika tanah dasar pier bukan bebatuan

Tabel 1 Nilai Kondisi Jembatan

Nilai	Kriteria	Nilai kondisi
Struktur ( S )	Berbahaya	1
	Tidak berbahaya	0
Kerusakan (R)	Parah	1
	Tidak parah	0
Kuantitas (K)	Lebih dari 50%	1
	Kurang dari 50%	0
Fungsi (F)	Elemen tidak berfungsi	1
	Elemen masih berfungsi	0
Pengaruh (P)	Mempengaruhi elemen lain	1
	Tidak mempengaruhi elemen lain	0
Nilai kondisi NK	$NK = S+R+K+F+P$	0-5

Sumber : BMS 1993

Sistem penilaian elemen yang rusak terdiri atas serangkaian pertanyaan yang berjumlah 5 mengenai kerusakan yang ada. Setiap nilai diberi angka 1 dan 0, sehingga subjektif selama pemeriksaan dapat diminimalkan dan penilaian lebih konsisten.

Tabel 2 Nilai Kondisi Inventarisasi dengan Penilaian BMS 1993 Kondisi

0. Jembatan/elemen dalam kondisi baik dan tanpa kerusakan
1. Jembatan/elemen mengalami kerusakan ringan hanya memerlukan Pemeliharaan rutin
2. Jembatan /elemen mengalami kerusakan yang memerlukan pemantauan dan pemeliharaan berkala
3. Jembatan /elemen mengalami kerusakan yang secara struktur memerlukan tindakan secepatnya
4. Jembatan /elemen dalam kondisi kritis
5. Jembatan/elemen tidak berfungsi atau runtuh

Sumber BMS 1993

Setelah data inventarisasi diperiksa dan diperbaharui pada formulir inventarisasi jembatan, maka pemeriksa harus melakukan pemeriksaan detail dan mencatat hasilnya pada formulir pemeriksaan detail.

Tabel 3 Kriteria Skrinning Teknis

Parameter	Nilai	Kategori	Penanganan Indikatif
	0-2	Baik s/d	Pemeliharaan
		Rusak	Rutin/berkala
		Ringan	
Kondisi	3	Rusak Berat	Rehabilitasi
	4-5	Kritis atau Runtuh	Penggantian

Sumber BMS 1993

Masing – masing jembatan diskriming kedalam salah satu kategori – kategori berikut:

1. Pemeliharaan rutin –termasuk perbaikan kecil
2. Rehabilitasi- termasuk perkuatan dan pelebaran
3. Penggantian- termasuk penggantian

**c. Beton**

Tujuan perancangan campuran beton adalah untuk menentukan proporsi bahan baku beton yaitu semen, agregat halus, agregat kasar, dan air yang memenuhi kriteria workabilitas, kekuatan, durabilitas, dan penyelesaian akhir yang sesuai dengan spesifikasi. Proporsi yang dihasilkan oleh rancangan pun harus optimal, dalam arti penggunaan bahan yang minimum dengan tetap mempertimbangkan kriteria teknis. Perancangan campuran beton merupakan suatu hal yang kompleks jika dilihat dari perbedaan sifat dan karakteristik bahan penyusunnya. Karena itu, sifat dan karakteristik masing-masing bahannya tersebut akan menyebabkan produksi beton yang dihasilkan cukup bervariasi. Selanjutnya perlu diketahui beberapa faktor lainnya yang mempengaruhi pekerjaan pembuatan rancangan campuran beton, diantaranya adalah kondisi dimana pekerjaan dilaksanakan, kekuatan beton yang direncanakan, kemampuan pelaksana, tingkat pengawasan, peralatan yang digunakan, dan tujuan peruntukan bangunan.

**d. Sifat dan Karakteristik Beton**

**1. Kuat Tekan Beton**

Kekuatan tekan merupakan salah satu kinerja utama beton. kekuatan tekan adalah kemampuan beton untuk menerima gaya tekan per satuan luas. kekuatan beton bila menggunakan benda uji kubus atau silinder akan berbeda, dimana kekuatan benda uji silinder adalah antara 70 % - 90% dari kekuatan pada benda uji kubus. kekuatan tekan karakteristik beton adapat ditentukan dengan persamaan:

$$\sigma_{bm} = \frac{Q}{A} = (\text{kg/m}^2) \tag{1}$$

Keterangan :

Q = Beban aksial yang bekerja , kg

A = Luas penampang yang memikul , m<sup>2</sup>

untuk tujuan pengendalian mutu pekerjaan dilapangan sering diperlukan data kuat tekan yang diperoleh pada usia awal, dimana apabila pengujian baru diketahui setelah umur 28 hari, terjadinya penyimpangan terhadap kuat rencana tidak dapat segera diambil tindakan perbaikan. untuk tujuan ini beberapa peraturan telah memberikan perkiraan kuat tekan pada berbagai umur beton sejak campuran beton dicor. penentuan kekuatan tekan dapat dilakukan dengan menggunakan alat uji tekan dan benda uji berbentuk silinder dengan prosedur uji ASTM C 39 pada umur 28 hari. Sumber :standar ISO,1977

Berikut ini merupakan hubungan antara kuat tekan kubus dan silinder :

$$f'_{ck} = (f'_c)^{19} \tag{2}$$

Keterangan:

$f'_c$  adalah kuat tekan silinder (MPa), dan

$f'_{ck}$  adalah kuat tekan kubus (MPa).

**1. Rumus Pengolahan Data Uji Kuat Tekan Beton**

Setelah didapat data dari hasil uji kuat tekan beton masing-masing benda uji, maka data tersebut diolah dengan menggunakan rumus-rumus ketentuan dari SK.SNI.T-15-1990-03 sebagai berikut:

a. Rumus Kuat Tekan Beton Rata-Rata

$$bm = \frac{\sum bi}{N} \tag{3}$$

Keterangan : bm = Kuat tekan beton rata-rata (kg/cm<sup>2</sup>)

bi = Jumlah kuat tekan beton benda uji (kg/cm<sup>2</sup>)

N = Jumlah benda uji

b. Rumus Standar Deviasi

$$\sqrt{\frac{\sum(Xi - Xrt)^2}{n-1}} \tag{4}$$

Keterangan :  $\sum$  = sigma ( penjumlahan)

$Xi$  = data kuat tekan masing – masing benda uji ( $X_1, X_2, X_3$  dst)

$Xrt$  = data kuat tekan rata – rata dari semua benda uji

N = jumlah benda uji

Berikut ini merupakan hubungan antara kuat tekan kubus dan silinder :

$$f'_{ck} = (0,76 + 0,2 \log(f'_{ck}/15)) \tag{5}$$

Keterangan:

$f'_c$  adalah kuat tekan silinder (MPa), dan

$f'_{ck}$  adalah kuat tekan kubus (MPa).

c. Perhitungan nilai tambah (margin)

Nilai tambah / margin dihitung dengan Persamaan

$$m = k \times s \tag{6}$$

Keterangan :

m = nilai tambah (MPa)

k = 1,64

s = standar deviasi (MPa)

d. Menetapkan kuat desak rata-rata yang direncana

Kuat desak rata-rata yang direncanakan dihitung dengan Persamaan

$$f_{cr} = f'c + m \tag{7}$$

Keterangan :

f'cr= kuat desak rata-rata (MPa)

f'c= kuat desak yang disyaratkan (MPa)

m = nilai tambah

### 3. METODOLOGI

Metode penulisan adalah tata cara dalam rangka mencari penyelesaian atas pembahasan masalah yang akan dilakukan

1. Jenis data yang digunakan adalah data primer yaitu data dari hasil penelitian terhadap kondisi kerusakan pier, pengujian kuat tekan beton
2. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari literatur maupun jurnal yang digunakan sebagai pedoman dan pertimbangan dalam pemhasan yang dimaksud

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Pemeriksaan Kondisi Pier Jembatan dan Pembahasannya

Berikut merupakan data administrasi, data struktur utama dan data lintasan jembatan yang akan dijadikan objek penelitian :

Nama Jembatan	: Jembatan Wai Ruata
Lokasi	: Pulau Seram
Masa layan	: 50 Tahun
Ruas Jalan	: Masohi – Waipia
Tahun Pembangunan	: 1982
Tipe Bangunan Atas	: Rangka Baja
Jumlah Bentang	: 3 Bentang
Lebar Jembatan	: 6 m
Jenis Lintasan	: Sungai

Hasil Evaluasi Kerusakan Pier Jembatan dilakukan dengan mengamati tiap – tiap elemen pada pier. Data hasil pemeriksaan kemudian dinilai kondisinya berdasarkan skor penilaian kondisi pier jembatan. Hasil penilaian bisa dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 Penentuan Nilai Kondisi Pada Pier Jembatan Wairuata

Nilai	Kriteria	Nilai
Fondasi	Berbahaya	1
(S)	Tidak Berbahaya	0
Kerusakan	Dicapai sampai kerusakan parah	0
(R)	Dicapai sampai kerusakan ringan	1
Perkembangan	Meluas (50% atau lebih mempengaruhi kerusakan)	0
(K)	Tidak meluas (kurang dari 50% mempengaruhi kerusakan)	0
Fungsi	Elemen tidak berfungsi	0
(F)	Elemen berfungsi	0
Pengaruh	Dipengaruhi elemen lain	0
(P)	Tidak dipengaruhi elemen lain	0
Nilai Kondisi	NK = S+R+K+F+P	2

Sumber : Penulis, 2021

Hasil parameter nilai kondisi yaitu 2. Berdasarkan (BMS 1993) termasuk dalam kategori rusak ringan

Tabel 5. Hasil Pemeriksaan Kondisi Pier Jembatan Wai ruata Berdasarkan Pengamatan Visual

Nama Jembatan Wairuata	
Kode	503
Titik Kerusakan	Pier
Bahan	Beton
Jenis Kerusakan	Gerusan
Penyebab Kerusakan	Aliran Sungai
Foto Kerusakan	
Acuan	BMS 1993
Nk	2

Sumber : Penulis, 2021

**B. Analisa Hasil Pemeriksaan Karakteristik Agregat dan Pembahasan**

Tabel 6. Evaluasi Pemeriksaan Karakteristik Agregat Halus

No.	Uraian Pengujian	Hasil Pengujian	Spesifikasi
1	Gradasi		
	- Zona Gradasi	Zona 2	Zona 1 - 4
2	- Modelus Kehalusan	2.92	1.5 - 3.8
	Berat Volume (gr/cm <sup>3</sup> )		1.0- 1.75
	- Lepas	0.96	
	- Padat	1.01	
3	Berat Jenis dan Penyerapan		2.4 - 2.9
	- Berat Jenis Bulk	2.36	
	- Berat Jenis SSD	2.40	
	- Berat Jenis Semu	2.47	
	- Penyerapan/Absorsi (%)	2.04	< 5%
4	Kadar Air (%)	2.36	< 5%
5	Kadar Lumpur (%)	4.14	< 5%

Sumber: Penulis, 2021

Tabel 7. Evaluasi Pemeriksaan Karakteristik Agregat Kasar 1/2

No	Uraian Pengujian	Hasil Pengujian	Spesifikasi
1	Gradasi		
	- Zona Gradasi	Zona 2	Zona 1 - 4
2	- Modelus Kehalusan	2.92	1.5 - 3.8
	Berat Volume (gr/cm <sup>3</sup> )		1.0- 1.75
	- Lepas	0.96	
	- Padat	1.01	
3	Berat Jenis dan Penyerapan		2.4 - 2.9
	- Berat Jenis Bulk	2.36	
	- Berat Jenis SSD	2.40	
	- Berat Jenis Semu	2.47	
	- Penyerapan/Absorsi (%)	2.04	< 5%
4	Kadar Air (%)	2.36	< 5%
5	Kadar Lumpur (%)	4.14	< 5%

Sumber : Penulis, 2021

Tabel 8. Evaluasi Pemeriksaan Karakteristik Agregat Kasar 2/3

No	Uraian Pengujian	Hasil Pengujian	Spesifikasi
1	Gradasi		
	- Zona Gradasi	Uk. Max 40 mm	Uk. Max 40 mm
	- Modelus Kehalusan	7.55	5 - 8
2	Berat Volume (gr/cm <sup>3</sup> )		1.0- 1.75
	- Lepas	1.30	
3	- Padat	1.50	
	Berat Jenis (gr/cm <sup>3</sup> )		2.4 - 2.9
4	- Berat Jenis Bulk	2.33	
	- Berat Jenis SSD	2.38	
	- Berat Jenis Semu	2.45	
	- Penyerapan/Absorsi (%)	2.07	< 5%
5	Kadar Air (%)	3.11	< 5%
5	Kadar Lumpur (%)	1.19	< 5%

Sumber: Penulis, 2021

Dari hasil pengujian maupun pengamatan terhadap sifat – sifat dari agregat tersebut maka dapat dibahas sebagai berikut:

1. Bentuk dan tekstur permukaan dari hasil pengamatan secara kasat mata agregat kasar mempunyai sebagian besar irregular angular dan juga manded.
2. Susuna distribusi butir hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa untuk agregat halus memenuhi syarat gradasi karena masuk gradasi zona 2 untuk agregat kasar dari hasil pemeriksaan dapat diketahui merupakan agregat dengan gradasi yang kasar dan seragam. Untuk itu sebaiknya dilakukan proses pemecahan pada agregat tersebut sehingga susunan gradasi tersebut dapat terpenuhi. karena agregat tersebut termasuk gradasi kasar dan seragam maka pengaruhnya terhdap beton segar yaitu terjadinya segregasi, sehingga menghasilkan kepadatan beton yang rendah yang berpengaruh terhadap hasil kuat tekan beton.
3. Absorpsi dan kadar air untuk agregat halus hasil pemeriksaan diperoleh absorpsi penyerapan agregat sebesar **2.04** dan dan kadar air **3.90**. untuk agregat kasar hasil pemeriksaan diperoleh absorpsi penyerapan agregat sebesar **2.08** untuk ½ dan **2.07** untuk 2/3, dan kadar air agregat sebesar **1.74** untuk ½ dan **1.63** untuk 2/3 hal ini berkaitan dengan

agregat kasar yang agak renggang sehingga penyerapan dan kadar airnya agak tinggi.

#### 4. Berat jenis

untuk agregat halus hasil pemeriksaan berat jenis diperoleh agregat sebesar **2.40** untuk keadaan SSD. sedangkan untuk agregat kasar  $\frac{1}{2}$  diperoleh **2.47**, agregat kasar  $\frac{2}{3}$  diperoleh **2.38**.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa adanya hubungan antara berat jenis, daya serap/absorpsi maupun kadar air. Karena semakin tinggi nilai berat jenis agregat maka semakin kecil daya serap serap/absorpsi agregat, begitupun sebaliknya.

### C. Perancangan Campuran Beton

perancangan campuran beton dimaksudkan untuk mengetahui komposisi atau proporsi bahan penyusun beton. proporsi campuran dari bahan – bahan penyusun beton ini ditentukan melalui sebuah perancangan beton (*mix design*). berdasarkan hasil pemeriksaan serta analisa karakteristik dari masing – masing agregat maka dapat dibuat perancangan beton yang sesuai dengan karakteristik agregat tersebut. Dalam perancangan ini digunakan Metode Standar Nasional Indonesia SK.SNI T.15-1990-03. Dari hasil perhitungan perancangan campuran beton (*mix design*), diperoleh proporsi bahan- bahan pokok untuk membuat  $1\text{m}^3$  campuran beton untuk agregat halus Berdasarkan hasil perhitungan perancangan campuran beton (*mix design*) diperoleh proporsi bahan bahan pokok untuk membuat  $1\text{m}^3$  campuran beton untuk agregat halus dengan target kuat tekan rencana  $f_c = 300\text{ kg/cm}^2$  adalah:

a) semen	= 185 kg/m <sup>3</sup>
b) air	= 356 kg/m <sup>3</sup>
c) agregat halus	= 707 kg/m <sup>3</sup>
d) agregat kasar $\frac{1}{2}$	= 127 kg/m <sup>3</sup>
e) agregat kasar $\frac{2}{3}$	= 850 kg/m <sup>3</sup>

Dari hasil perhitungan proporsi campuran bahan dasar tersebut diperoleh perbandingan campuran sebagai berikut:

agregat dalam keadaan SSD = 1 PC : 1,5 Psr : 0,2 Batu pecah  $\frac{1}{2}$  : 3,1 Batu pecah  $\frac{2}{3}$  : 0,52 Air

Perhitungan perancangan campuran beton dapat dilihat pada lampiran

### D. Pembuatan dan Pengujian Beton

Setelah melakukan perancangan campuran (*mix design*) maka dari hasil yang diperoleh di buat sampel pengujian sesuai kebutuhan. Sampel yang di buat sebanyak 5 benda uji

dari hasil mix design maka keseluruhan material ditimbang sesuai kebutuhan benda uji yang akan dibuat. Setelah penimbangan maka langkah selanjutnya adalah pencampuran seluruh material selama kurang 1,5 – 3 menit barulah dituang dalam wadah untuk selanjutnya dibuat benda uji.

#### 1. Hasil Pemeriksaan Slump Beton

Pengujian slump (*slump test*) ialah suatu cara untuk mengukur kecelakaan adukan beton yaitu workability/kepadatan adukan yang dibutuhkan dalam pengerjaan beton.

Berdasarkan nilai slump yang direncanakan sesuai SK.SNI T-15-30-1990 yaitu antara 60 – 100 mm maka dari hasil pemeriksaan slump untuk masing – masing campuran rata – rata diperoleh sebesar 80 mm

#### 2. Pencetakan benda uji

Pencetakan benda uji dilakukan dengan menggunakan cetakan benda uji kubus dengan dimensi 150 x 150 mm, sebanyak 5 buah. Kemudian dibiarkan kurang lebih 24 jam. Setelah itu baru cetakan dibuka.

#### 3. Perawatan Benda Uji.

Perawatan benda uji dilakukan dengan cara merendam seluruh benda uji didalam air. Hal ini dilakukan untuk menghindarkan beton dari kehilangan air akibat penguapan pada hari –hari pertama, dan perbedaan suhu beton dengan lingkungan yang terlalu besar yang dapat menyebabkan susut yang terlalu cepat pada beton.

#### 4. Pengujian Kuat Tekan Beton

Hasil kuat tekan beton yang dihasilkan sebesar 313.77 kg/cm<sup>2</sup> atau lebih dari kuat tekan rencana

#### 5. Analisa Pengujian Kuat Tekan Beton

Dari hasil perhitungan statistik standar deviasi menunjukkan hasil yang baik karena mutu standar deviasi pelaksanaan lebih kecil dari standar deviasi yang direncanakan ( $S_r < S$ ).

Dari pengujian Kuat tekan beton, hasil yang diperoleh cukup bervariasi pada setiap beton. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yaitu:

- 1) Gradasi agregat kasar/besar dan seragam mudah mengalami proses segregasi yang terjadi akibat mudahnya partikel agregat halus untuk naik permukaan. Karena banyaknya rongga – rongga yang terbuka. Agregat ini akan menghasilkan kepadatan beton yang rendah sehingga mempengaruhi kuat tekan beton yang dihasilkan .
- 2) Faktor ketelitian dalam pelaksanaan evaluasi hitung kuat tekan didasarkan pada pedoman indonesia ( PBI 1989)

## 5. PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil evaluasi pada pier jembatan Wairuata terdapat pengikisan pada pier jembatan sebesar 2 x 2 m. Dari tinggi pondasi 8 m dan didapatkan nilai kondisinya adalah 2.
2. Sesuai dengan tingkat kerusakan yang ada pada pier jembatan wairuata. Maka perlu dilakukan penanganan terhadap pier dengan dibuatkan

bangunan pelindung, untuk menanggulangi gerusan yaitu merencanakan mutu beton  $K.300 \text{ kg/cm}^2$  pada umur 28 hari dengan nilai kuat tekan =  $313,77 \text{ kg/cm}^2$  dan dianggap memenuhi persyaratan mutu kekuatan.

## 5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan maka dapat disarankan sebagai berikut:

1. Dari hasil pemeriksaan dan penilain setelah dilakukan penanganan pada pier dengan dibuatkan bangunan pelindung harus dilakukan pemeliharaan rutin agar kondisi jembatan layak dan aman
2. Pada saat pengujian kuat tekan beton, benda uji harus dalam keadaan kering baik bagian luar maupun dalam sesuai dengan umur rencana yang disyaratkan, karena benda uji yang masih basah mempunyai kuat tekan lebih rendah jika dibandingkan dengan benda uji yang sudah kering.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aji P Purwono R. 2010, **Pengendalian Mutu Beton**, Edisi Pertama, Penerbit ITS Press, Insitut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Anonimous, 1990, **Rencana Campuran Beton Berdasarkan SK.SNI T-15-1990-03** yayasan LPMB, Bandung
- Anonimous, 1993, **Panduan Pemeriksaan Jembatan**, Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia, Jakarta.
- Anonimius. 1993, Panduan dan Prosedur Umum IBMS. Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia, Jakarta.
- Dipohusodo, 1994, **Struktural Beton Bertulang**, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Laintarawan, I Putu, 2009, **Kontruksi Beton**, Buku Ajar Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hindu Indonesia, Denpasar
- <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkts/article/download/16183/15611>  
(di unduh 17-8-2020) **Analisa Campuran Beton dengan Perbandingan Volume dan Pengamatan Karakteristik Beton Mutu Sedang**
- <http://puslit2.petra.ac.id/ejournal/index.php/jurnal-teknik-sipil/article/download/20491/19352> (di unduh 15-8-2020) **Perbandingan Desain Campuran Beton Normal Menggunakan SNI 03-2834-2000 dan SNI 7656:2012**
- [https://repository.unsri.ac.id/11271/1/RAMA\\_22201.P\\_enilaian\\_Kondisi\\_Jembatan\\_Berdasarkan\\_Analisis\\_Tingkat\\_Kerusakan\\_Jembatan\\_Dengan\\_Metode\\_Bridge\\_Management\\_System\\_\(BMS\)](https://repository.unsri.ac.id/11271/1/RAMA_22201.P_enilaian_Kondisi_Jembatan_Berdasarkan_Analisis_Tingkat_Kerusakan_Jembatan_Dengan_Metode_Bridge_Management_System_(BMS))