

Analisis Penyebab Terjadi Retak Rambut Pada Beton (Bertulang) Pada Jembatan Konvensional Bentang 6 Meter Jl. Rambutan Jalur 2, SP2 Timika - Papua

Reinaldo Item^{1*}, Oktaviany Batto²

^{1,2}Studi Teknik Sipil, Politeknik Amamapare Timika, JL. C Heatubun, Kwamki Baru, 99910, Kwamki, Kec. Mimika Baru, Kabupaten Mimika, Papua 99971

*Corresponding Author

E-mail Address: reinaldoitem@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu pembangunan infrastruktur di kota Timika yaitu pembangunan jembatan konvensional di jalan rambutan jalur 2 SP 2 dengan bentang 6 m pada tahun 2021. Dengan menggunakan anggaran dari dana APBD sebanyak Rp. 779.490.000 . Yang dikerjakan oleh kontraktor CV Karapao dengan konsultan pengawas CV Zalika Engineering. Proyek tersebut dikerjakan selama 120 hari kalender. Penyebab utama di balik timbulnya keretakan garis rambut pada beton adalah susut plastis yang menipiskan kelembaban dari beton segar dalam kondisi plastisnya. Penyebab keretakan ini dapat muncul karena faktor suhu udara, suhu beton, kelembaban relatif dan kecepatan angin pada permukaan beton, penurunan daya dukung tanah, perawatan yang kurang dan lain sebagainya.. Faktor-faktor ini dapat menyebabkan tingkat penguapan yang tinggi baik dalam cuaca panas maupun dingin. Berdasarkan latar belakang tersebut penulis melakukan penelitian dengan judul mengenai penyebab terjadinya retak rambut pada beton (bertulang) pada jembatan konvensional bentang 6 meter jl.rambutan jalur 2, SP2". Adapun tujuannya adalah Untuk mengetahui apa penyebab dari retak rambut pada plat jembatan konvensional dan nilai Hasil pengujian kuat tekan beton jalan rambutan jalur 2, SP 2. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian slump tes dan kuat tekan beton untuk memperoleh mutu beton yang digunakan. Pengujian sampel campuran beton tersebut, dilakukan di CV Mitra Sarana Laboratorium. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa nilai kuat tekan beton dapat dipengaruhi oleh variasi slump. Semakin tinggi nilai slump maka kuat tekan beton semakin turun demikian pula sebaliknya.

Kata Kunci : Retak rambut beton, Jembatan konvensional, SP2 Mimika

ABSTRACT

One of the infrastructure developments in the city of Timika is the construction of a conventional bridge on Jalan rambutan line 2 SP 2 with a span of 6 m in 2021. Using a budget from APBD funds of Rp. 779,490,000 . Which was carried out by the contractor CV Karapao with the supervisory consultant CV Zalika Engineering. The project is carried out for 120 calendar days. The main culprit behind the appearance of hairline cracks in concrete is plastic shrinkage which depletes the moisture from fresh concrete in its plastic state. The cause of these cracks can appear due to air temperature, concrete temperature, relative humidity and wind speed on the concrete surface, decreased soil carrying capacity, lack of maintenance and so on. These factors can cause high evaporation rates both in hot weather and cold. Based on this background, the authors conducted research with the title regarding the causes of hairline cracks in concrete (reinforced) on a conventional bridge spanning 6 meters jl.rambutan line 2, SP2". The purpose is to find out what causes hairline cracks in conventional bridge plates and the value of the compressive strength test results for Jalan Rambutan concrete line 2, SP 2. The tests carried out are the slump test and the compressive strength of concrete to obtain the quality of the concrete used. Testing of the concrete mix samples was carried out at CV Mitra Sarana Laboratory. Based on the results of the study it can be concluded that the compressive strength of concrete can be affected by variations in slump. The higher the slump value, the lower the compressive strength of the concrete and vice versa.

Keywords: Concrete hairline cracks, Conventional bridge, Mimika SP2

PENDAHULUAN

Sebagai ibu kota Kabupaten Mimika, Timika terbelang lebih maju dibanding distrik lain. Mimika terdiri dari 18 distrik (kecamatan), 19 kelurahan dan 133 kampung yang tersebar dari perkotaan, pegunungan, dan pesisir. Kabupaten Mimika sendiri memiliki penduduk sebanyak 311.969 jiwa (Mimika Dalam Angka 2020), dengan laju pertumbuhan penduduk selama 10 tahun (2010-2020) sebesar 70,02 persen. Pemerintah baik daerah maupun pusat terus membangun akses dan infrastruktur di Mimika, terlihat dari penataan Distrik Kuala Kencana, Bandar Udara Mosez Kilangin, rumah sakit, jalan dan juga jembatan .

Salah satu pembangunan infrastruktur di kota Timika yaitu pembangunan jembatan konvensional di jalan rambutan jalur 2 SP 2 dengan bentang 6 m pada tahun 2021. Dengan menggunakan anggaran dari dana APBD sebanyak Rp. 779.490.000 . Yang dikerjakan oleh kontraktor CV Karapao dengan konsultan pengawas CV Zalika Engineering. Proyek Tersebut dikerjakan selama 120 hari kalender.

Disisi lain dalam pengecoran plat beton sering terdapat retak rambut. Retak rambut pada beton biasanya diamati saat beton baru jadi dan kemunculannya disebabkan oleh fenomena susut material beton itu sendiri. Sesuai namanya, retakan ini sangat kecil, sekitar 0,003 inci (0,08mm) lebarnya dan sangat dangkal (hanya permukaan).

Penyebab utama di balik timbulnya keretakan garis rambut pada beton adalah susut plastis yang menipiskan kelembaban dari beton segar dalam kondisi plastisnya. Penyebab keretakan ini dapat muncul karena faktor suhu udara, suhu beton, kelembaban relatif dan kecepatan angin pada permukaan beton, penurunan daya dukung tanah, perawatan yang kurang dan lain sebagainya.. Faktor-faktor ini dapat menyebabkan tingkat penguapan yang tinggi baik dalam cuaca panas maupun dingin. Berdasarkan latar belakang tersebut penulis melakukan penelitian dengan judul mengenai penyebab terjadinya retak rambut pada beton (bertulang) pada jembatan konvensional bentang 6 meter jl.rambutan jalur 2, SP2”.

Adapun tujuannya adalah Untuk mengetahui apa penyebab dari retak rambut pada plat jembatan konvensional dan nilai

Hasil pengujian kuat tekan beton jalan rambutan jalur 2, SP 2.

METODE PENELITIAN

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan sampel campuran beton pada pekerjaan plat dalam pembangunan jembatan konvensional bentang 6 meter jl.rambutan jalur 2,SP2 (TIMIKA – PAPUA) . Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian slump tes dan kuat tekan beton untuk memperoleh mutu beton yang digunakan. Pengujian sampel campuran beton tersebut, dilakukan di CV Mitra Sarana Laboratorium. Pengumpulan data berdasarkan sumber data dan metode pengumpulan data dibagi menjadi:

a.Data Primer adalah data yang langsung dipakai sebagai sumber dalam menyusun dan mengolah skripsi, yaitu data lapangan. yang digunakan adalah data hasil slump test yang dilakukan di lokasi pekerjaan dan data hasil uji kuat tekan beton yang dilakukan di laboratorium. Data–data tersebut nantinya akan digunakan sebagai dasar dalam perhitungan .

b.Data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini berupa data literatur,rumus kuat tekan beton . Dengan menggunakan 3 sampel kubus K300 yang diperoleh dari campuran beton pada pekerjaan plat lantai jembatan.

Metode Survey

Pengambilan data survey dilakukan dengan menghitung kualitas campuran beton . Data yang diperoleh kemudian di catat setelah itu dilakukan kembali perhitungan dengan menggunakan alat uji concrete compressive strength test sampai memenuhi waktu pengujian sampel yaitu selama 7 hari, 14 hari dan 28 hari untuk jumlah sampel yang dibutuhkan.

Variabel Penelitian

Karakteristik Campuran Beton Beton merupakan suatu material bahan konstruksi yang tersusun atas campuran semen, agregat (kasar dan halus), air dan dengan atau tanpa bahan tambah (admixture) bila diperlukan. Agregat kasar (batu pecah dan batu guli) dan agregat halus (pasir) berfungsi sebagai bahan pengisi utama beton

sekaligus sebagai penguat, sedangkan campuran semen dengan air berfungsi sebagai pengikat antar material. Untuk mengetahui dan mempelajari perilaku masing-masing bahan penyusun beton tersebut memerlukan pengetahuan bagaimana karakteristik bahan yang akan dibuat sebagai penyusun beton tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Hasil Mix Design SNI 03-2834-200

Dengan menggunakan komposisi K-350 dan penggunaan air yang bervariasi dalam 1 m³ beton didapat hasil sebagai berikut.

a. Hasil dengan rencana slump 12 cm

Air = 178 L

Semen = 456 Kg

Pasir = 543,14 Kg

Batu Pecah = 1008,46 Kg

b. Hasil dengan rencana slump 14 cm

Air = 185 L

Semen = 456 Kg

Pasir = 543,14 Kg

Batu Pecah = 1008,46 Kg

c. Hasil dengan rencana slump 16 cm

Air = 197 L

Semen = 456 Kg

Pasir = 543,14 Kg

Batu Pecah = 1008,46 Kg

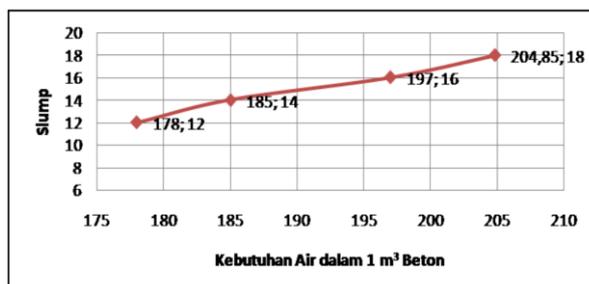
d. Hasil dengan rencana slump 18 cm

Air = 204,85 L

Semen = 456 Kg

Pasir = 543,14 Kg

Batu Pecah = 1008,46 Kg



Gaambar 1. Grafik hubungan slump dan kebutuhan air

Hubungan slump dan kebutuhan air yaitu semakin besar penggunaan air maka semakin tinggi nilai slump, semakin tinggi nilai slump maka beton segar semakin encer.

Hasil Uji Kuat Tekan

Kuat tekan yang disyaratkan (f_c) sebesar 35 MPa dengan hasil uji benda uji kubus atau

setara K-350 Pengujian kuat tekan sampel diambil pada umur 14 hari kemudian dikonversikan ke umur 28 hari. Pengujian dilakukan di Laboratorium Dinas PU Kabupaten Timika. Hasil dapat dilihat pada tabel perhitungan berikut.

Tabel 1. Hasil Uji Kuat tekan Beton Padar Umur 15 Hari

Slump (cm)	Beban Max (kN)	15 Hari Mutu Beton K (Kg/cm ²)	28 Hari Mutu Beton K (Kg/cm ²)	Mutu Beton Kubus f_{ck} (MPa)
12	840,58	380,83	427,90	41,98
	846,59	383,55	430,96	42,28
14	712,25	322,69	362,57	35,57
	631,20	285,97	321,32	31,52
16	664,46	301,04	338,25	33,18
	609,33	276,06	310,18	30,43
18	602,01	272,74	306,45	30,06
	614,15	278,25	312,64	30,67

Menurut tabel 4 pada umur 15 hari sampel uji dengan slump 12 menunjukkan nilai kuat tekan lebih besar dari sampel yang lain. Untuk sampel dengan slump 14 kuat tekan yang dihasilkan bernilai kecil dari slump 12, demikian pula slump 16 dan 18. Tingginya nilai slump dapat menurunkan kuat tekan.

Evaluasi Hasil Uji Kuat Tekan

Dalam Pedoman Beton 1989 pasal 4.7 tercantum bahwa pelaksanaan beton dapat diterima jika hasil kekuatan tekan betonnya memenuhi 2 syarat yang diberikan, nilainilainya sebagai berikut. 1. Nilai rata-rata dari semua pasangan hasil uji tidak kurang dari $f_c + 0,82s$ 2. Tidak satupun dari benda uji yang nilainya kurang dari $0,85 f_c$.

Tabel 2. Analisis standar deviasi berdasarkan nilai slump

Slump (cm)	f_{ck} Kubus (MPa)	Konversi Ke f_{ck} Silinder (MPa)	f'_{cr} Rata-Rata tiap slump (MPa)	(s) Standar Deviasi (MPa)
12	41,98	34,84	34,97	0,18
	42,28	35,09		
14	35,57	29,52	27,84	2,38
	31,52	26,16		
16	33,18	27,54	26,40	1,62
	30,43	25,26		
18	30,06	24,95	25,20	0,36
	30,67	25,46		

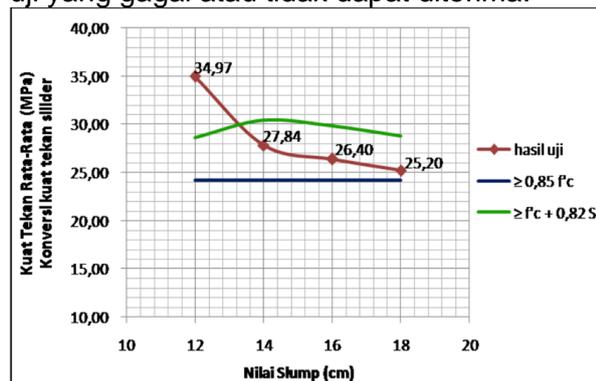
Hasil uji dalam penelitian menurut tabel 2 diatas dalam bentuk sampel kubus, untuk

dapat mengevaluasi hasil uji harus dikonversi dalam bentuk hasil uji silinder.

Tabel 6 Analisis kuat tekan yang diterima

Slump (cm)	f _{ck} Silinder (MPa)	≥ f _c + 0,82s (MPa)		≥ 0,85 f _c (MPa)	
		≥ Nilai	Ket	≥ Nilai	Ket
12	34,84	28,64	Ok	24,22	Ok
	35,09		Ok		Ok
14	29,52	30,45	No		Ok
	26,16		No		Ok
16	27,54	29,82	No		Ok
	25,26		No		Ok
18	24,95	28,79	No	Ok	
	25,46		No	Ok	

Hasil perhitungan menurut tabel 6 menunjukkan bahwa sampel uji dengan nilai slump yang dapat diterima sesuai syarat pada slump 12 cm. Untuk sampel slump 14,16 dan 18 hanya memenuhi syarat 0,85f_c akan tetapi tidak memenuhi syarat f_c+0,82s sehingga sampel tersebut dikategorikan hasil uji yang gagal atau tidak dapat diterima.



Gambar 2. Grafik hubungan nilai slump dan kuat tekan

Berdasarkan grafik 2 dapat dijelaskan bahwa dengan ketentuan syarat mutu beton sebagaimana hasil penelitian, mutu K-350 dengan slump 12 memenuhi syarat, sedangkan slump 14,16,18 tidak memenuhi syarat ketentuan mutu beton. Dapat dijelaskan pula bahwa nilai slump sangat berpengaruh terhadap kuat tekan yang direncanakan. Dengan demikian, penambahan air untuk campuran akan berpengaruh terhadap nilai slump dan kuat tekan. Grafik diatas juga menunjukkan semakin rendah nilai slump, maka semakin tinggi pula nilai kuat tekan yang dihasilkan.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa nilai kuat tekan beton dapat dipengaruhi oleh variasi slump.

Semakin tinggi nilai slump maka kuat tekan beton semakin turun demikian pula sebaliknya. Mix design yang direncanakan dengan menggunakan variasi slump didapat hasil sebagai berikut.

1. Proporsi mix design dengan variasi slump setiap 1 m³

Air = 178 L untuk slump 12 cm
= 185 L untuk slump 14cm
= 197 L untuk slump 16cm
= 204,85 L untuk slump 18 cm

Semen = 456 Kg

Pasir = 543,14 Kg

Batu Pecah= 1008,46 Kg

2. Kuat tekan yang dihasilkan dari variasi slump pada umur 28 hari adalah

a. Slump 12 menghasilkan kuat tekan rata-rata 34,97 MPa, kuat tekan ini memenuhi syarat dari kuat tekan rencana K-350 (28,498 MPa).

b. Slump 14 menghasilkan kuat tekan rata-rata 27,84 MPa, kuat tekan ini tidak memenuhi syarat dari kuat tekan rencana K-350 (28,498 MPa).

c. Slump 16 menghasilkan kuat tekan rata-rata 26,40 MPa, kuat tekan ini memenuhi syarat dari kuat tekan rencana K-350 (28,498 MPa).

d. Slump 18 menghasilkan kuat tekan rata-rata 25,20 MPa, kuat tekan ini tidak memenuhi syarat dari kuat tekan rencana K-350 (28,498 MPa).

REFERENSI

- Arusmalen,G (2011), Perbandingan Peningkatan Kuat Tekan Beton dengan Kuat Lentur pada Berbagai Umur, Jurnal Teknik Sipil, Vol. 7, No. 2, pp. 98-192 ASTM C 150-92, Standard Specification for Portland Cement.
- Badan Standarisasi Nasional (1990), Standarisasi Nasional Indonesia: Metode Pengujian Kuat Tekan Beton (SNI 03-1974-1990).
- Badan Standarisasi Nasional (1995), Standarisasi Nasional Indonesia: Tata Cara Pengadukan Pengecoran Beton (SNI 03-3976-1995).

- Badan Standarisasi Nasional (1996), Standarisasi Nasional Indonesia: Metode Pengujian Kuat Lentur Beton dengan Balok Uji Sederhana yang Dibebani Terpusat Langsung (SNI 03-4154-1996).
- Badan Standarisasi Nasional (2002), Standarisasi Nasional Indonesia: Metode pengujian Mutu Air untuk Digunakan Dalam Beton (SNI 03- 6817-2002).
- Badan Standarisasi Nasional (2011), Standarisasi Nasional Indonesia: Tata Cara Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium (SNI 2493:2011).
- Krisnamurti (2008), Pengaruh Prosentase Penambahan Accelerator Terhadap Kuat Tekan Beton Normal , Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI), 1971.
- Suryani, A (2018), Korelasi Kuat Lentur Beton dengan Kuat Tekan Beton, Jurnal Sainstis, Vol.18, No.2.
- Yohanes, T (2015), Pengaruh Kuat Tekan Terhadap Kuat Lentur Balok Beton Bertulang, Jurnal Sipil Statik, Vol. 3, No. 5, pp. 315-350.