

Analisis Mutu Beton Plat Injak (OPRIT) Jembatan Sei Bukit Juragan Pada Ruas Jalan Kota Lama - Muara Dilam

Tri Yanto^{1*}, Harriad Akbar Syarif¹, Alfi Rahmi¹

¹Program Studi Teknik Sipil
Universitas Pasir Pengaraian
Jl. Tuanku Tambusai, Rambah,
Kec. Rambah Hilir, Kabupaten
Rokan Hulu, Riau 28558
zhafranalfathan2022@gmail.com
harriadakbarsyarif@upp.ac.id
alfirahmi.upp@gmail.com

ABSTRAK

Beton adalah suatu material yang secara harfiah merupakan bentuk dasar dari kehidupan sosial modern. Hampir pada setiap aspek kegiatan sehari-hari kita bergantung pada beton baik secara langsung maupun tidak langsung. Contohnya jalan dan jembatan yang kita lewati strukturnya terbuat dari beton. Pada tahun anggaran 2024 Dinas Pekerjaan Umum Dan Penataan Ruang Kabupaten Rokan Hulu melaksanakan kegiatan pembangunan jembatan Sei. Bukit Juragan pada ruas jalan Kota Lama – Muara Dilam yang dilaksanakan oleh CV. Serdang Indah, dimana pembangunan tersebut melaksanakan pekerjaan plat injak pada oprit jembatan. Berdasarkan kontrak pekerjaan yang disepakati plat injak jembatan menggunakan mutu beton $fc' 20$ Mpa. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui ke kesesuaian hasil pekerjaan beton dengan job mix design yang telah dibuat dan disepakati dalam kontrak. Kemudian diketahui berdasarkan Kuat tekan beton pada sampel I dengan umur beton 33 hari diperoleh nilai sebesar 55,55 Mpa, Kuat tekan beton pada sampel II dengan umur beton 33 diperoleh nilai sebesar 49,55 Mpa, Kuat tekan beton pada sampel III dengan umur beton 28 diperoleh nilai sebesar 30,88 Mpa dan Kuat tekan beton pada sampel IV dengan umur beton 28 diperoleh nilai sebesar 28,00 Mpa. Hasil pengujian dibandingkan dengan kuat tekan yang direncanakan atau ditargetkan. Jika hasil pengujian lebih tinggi dari target, ini menunjukkan bahwa beton memenuhi persyaratan dan bahkan mungkin memiliki kelebihan kekuatan

Kata Kunci: Aggregate Kasar; Aggregate Halus; Kuat Tekan Beton.

ABSTRACT

Concrete is a material that is literally the foundation of modern social life. Almost every aspect of our daily activities depends on concrete, either directly or indirectly. For example, the roads and bridges we pass through are constructed of concrete. In the 2024 budget year, the public works and spatial planning agency or Rokan Hulu Regency carried out the construction of the Sei. Bukit Juragan Bridge on the Kota Lama – Muara Dilam road section. Carried out by CV. Serdang Indah. The construction involved the work of the tread plate on the bridge abutment. Based on the agreed work contract, the bridge tread plat used concrete quality $fc' 20$ MPa. The study was conducted to determine the suitability of the concrete work results with the job mix design that had been made and agreed upon in the contract. The compressive strength of sample I, age 33 days, was 55,55 MPa. Sample II, aged 33 days, was 49,55 MPa. Sample III, aged 28 days, was 30,88 MPa. Sample IV, aged 28 days, was 28,00 MPa. Sample III, aged 28 days, was 30.88 MPa. Sample IV, aged 28 days, was 28.00 MPa. The test results were compared with the planned or targeted compressive strength. If the test results were higher than the target, this indicated that the concrete met the requirements and may even have excess strength.

Keyword: Course Aggregate; Fine Aggregate; Concrete Composite Strength.

1. PENDAHULUAN

Beton adalah suatu material yang secara harfiah merupakan bentuk dasar dari kehidupan sosial modern. Hampir pada setiap aspek kegiatan sehari-hari kita bergantung pada beton baik secara langsung maupun tidak langsung. Contohnya

jalan dan jembatan yang kita lewati strukturnya terbuat dari beton. Peranan beton dalam kehidupan terlebih dalam pembangunan memiliki peran penting dalam konstruksi, terutama dalam pembangunan infrastruktur dan properti. Beton digunakan untuk berbagai keperluan, seperti bangunan, jembatan, dan rel kereta api, karena kekuatannya menahan tekanan tinggi. Selain itu, beton juga berperan dalam pembangunan berkelanjutan dengan memungkinkan penggunaan material ramah lingkungan dan pengelolaan limbah konstruksi.

Beton merupakan bahan gabungan yang terdiri dari agregat kasar dan agregat halus yang dicampur dengan air dan semen sebagai pengikat dan pengisi antara agregat kasar dan halus dan kadang-kadang ditambah dengan bahan kimia *additive* atau *admixture* bila diperlukan. Agregat beton pada umumnya menggunakan bahan alam seperti batu. Aggregate dapat dibagi menjadi dua unsur yaitu agregat kasar (batu pecah/kerikil) dan aggregate halus (pasir), demikian juga semen sebagai bahan pengikat dapat dibagi menjadi beberapa jenis yang dibedakan dari unsur-unsur kimia yang terkandung didalamnya. Saat ini beton (*concrete*) yang digunakan seperti *Portland cement concrete* (beton semen portlan), *calcium aluminat cement concrete* dimana pengikatnya adalah semen.

Pada tahun anggaran 2024 Dinas Pekerjaan Umum Dan Penataan Ruang Kabupaten Rokan Hulu melaksanakan kegiatan pembangunan jembatan Sei. Bukit Jyrgan pada ruas jalan Kota Lama – Muara Dilam yang dilaksanakan oleh CV. Serdang Indah, dimana pembangunan tersebut melaksanakan pekerjaan plat injak pada oprit jembatan. Berdasarkan kontrak pekerjaan yang disepakati plat injak jembatan menggunakan mutu beton $f_c' 20$ Mpa. Berdasarkan hal tersebut penulis tertarik untuk menganalisis mutu beton yang terpasang di lapangan terhadap kesesuaian job mix design yang disepakati.

2. MATERIAL DAN METODE

2.1 Persiapan material

Persiapan material meliputi pemeriksaan terhadap agregat halus, agregat kasar, semen dan air yang akan digunakan dalam pembuatan benda uji. Perhitungan dan pengukuran rancangan campuran berdasarkan Job Mix Design yang telah dibuat. Berdasarkan *job mix design* proporsi campuran beton $f_c' 20$ Mpa untuk tiap M3 sebagai berikut :

- Semen Portland Type I = 371 Kg
- Air = 175 Kg
- Aggregate Halus = 735 Kg
- Aggregate Kasar = 1059 kg

Pembuatan benda uji

Dalam penelitian ini sampel pengujian menggunakan kubus beton dengan ukuran 15 x 15 x 15 cm. Perawatan benda uji atau sampel kuat tekan beton dilakukan dengan cara merendam sampel dalam air selama 14 hari

2.2 Pengujian Kuat Tekan

Pengujian untuk mengetahui besarnya beban maximum yang dapat ditahan oleh beton persatuan luas yang disebut kuat tekan beton. Pengujian yang menggunakan alat uji tekan di laboratorium dimana benda uji dibebani dengan gaya tekan secara maksimum sehingga benda uji tersebut hancur atau rusak. Menurut SNI 03 – 1974 -1990 prosedur pengujian uji tekan beton dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1. Benda uji diletakkan secara sentris pada alat uji tekan beton (mesin tekan).

2. Alat uji tekan beton dijalankan dengan penambahan beban sesuai dengan keinginan penguji.
3. Proses pembebanan dilakukan sampai benda uji rusak atau hancur.
4. Setelah benda uji hancur, catat beban yang tertera pada mesin, beban ini menjadi beban maksimum yang dapat ditahan oleh beton
5. Sebagai bukti penelitian, bentuk kerusakan dan proses pengujian pada benda uji dapat didokumentasikan.
6. Kuat tekan beton dapat dihitung dengan cara beban persatuan luas.

Dalam menghitung kuat tekan beton, hal yang dilakukan adalah membagi beban maksimum yang tercatat dengan luas permukaan benda uji yang dapat dirumuskan sebagai berikut.

Dimana:

f_c' = Kuat Tekan Beton (MPa)

P = Beban Maximum (N)

A = Luas Penampang Benda Uji (mm^2)

Berdasarkan SNI 03 – 1974 - 1990, Untuk menentukan hasil kuat tekan beton menggunakan *compression test* terdapat beberapa hal khusus yang harus diperhatikan, yaitu:

1. Dalam proses pencetakan benda uji yang berbentuk kubus berukuran sisi 20 x 20 x 20 cm, adukan beton dituang dalam 2 lapis yang berbeda, yang dimana tiap lapis dipadatkan dengan cara ditusuk sebanyak 29 kali menggunakan tongkat pemadat dengan ukuran diameter sebesar 16 mm dan panjangnya 600 mm.
2. Dalam proses pencetakan benda uji yang berbentuk kubus berukuran sisi 15 x 15 x 15 cm, adukan beton dituang dalam 2 lapis yang berbeda, yang dimana tiap lapis dipadatkan dengan cara ditusuk sebanyak 32 kali menggunakan tongkat pemadat dengan ukuran diameter sebesar 10 mm dan panjangnya 300 mm.
3. Benda uji yang berbentuk kubus tidak perlu melalui proses capping (pelapisan menggunakan mortar belerang).
4. Terdapat konversi kuat tekan beton terhadap bentuk benda uji (misalnya: dari bentuk kubus ke bentuk silinder).
5. Kuat tekan beton biasanya diukur pada keadaan beton yang berumur 3 hari, 7 hari dan 28 hari.

2.3 Data Hasil Pengujian Material

Berdasarkan hasil job mix design dan mutu yang didapat dari hasil pengujian sampel di laboratorium diketahui:

1. Agregat Halus

Dalam pengujian agregat halus berdasarkan job mix design diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 1. Pengujian kadar Air Agregat Halus

Uraian	Notasi	I	II
Berat Sampel Kering	A	1337	1600
Berat Kering Permukaan	B	1344	1609
Berat Dalam Air	C	980,9	980,6
Penyerapan Air	%	0,766	0,827

Sumber : Lab UNRI 2023

2. Aggregate Kasar

Dalam pengujian agregat kasar berdasarkan job mix design diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 2. Pengujian kadar Air Agregat Kasar

Uraian	Notasi	I	II
Berat Sampel Kering	A	496,2	495,6
Berat Pycnometer + Air	B	666,9	667,3
Berat Pycnometer + Air + Sampel	C	980,9	980,6
Penyerapan Air	%	0,766	0,827

Sumber : Lab UNRI 2023

3. Semen

Berikut data hasil pengujian berat jenis semen yang diperoleh dari job mix design.

Tabel 3. Hasil pengujian berat jenis semen

Uraian	Berat (Kg)
Semen Portland	371

Sumber : Lab UNRI 2023

Kemudian berdasarkan job mix design diperoleh data berat komposisi campuran untuk beton f_c' 20 Mpa yang dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. Berat Komposisi Campuran Beton f_c' 20 Mpa

No	Jenis Material	Berat (%)	Berat (Kg)	Bacaan Batching Plant
I	Aggregate Halus	30,92	718	718
II	Angggregate Kasar 1-2	27,36	635	1.353
III	Aggregate Kasar 2-3	18,24	423	1.777
IV	Cement Portland	15,98	371	2.148
V	Air	7,49	174	2.322

Sumber: Lab UNRI 2023

4. Sampel Uji Kuat Tekan

Dalam penelitian ini sampel uji diperoleh berdasarkan data sampel pengujian yang dilakukan pada laboratorium teknologi bahan Universitas Riau pada tanggal 17 oktober 2023 yang dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5. Data Sampel Pengujian Uji Kuat Tekan Beton

Sampel Uji	Umur Beton (Hari)	Dimensi (mm)	Berat (Gr)	Luas Tekan (150x150) (mm ²)	Beban Max (N)
I	33	150x150x150	8520	22500	1.250.000
II	33	150x150x150	8600	22500	1.115.000
III	28	150x150x150	8560	22500	695.000
IV	28	150x150x150	8480	22500	630.000

Sumber : Lab UNRI 2023

2.4 Perhitungan Kuat Tekan Beton

- Sampel I

Diketahui data sampel uji I (kubus Beton)

Dimensi = 150 x 150 x 150

Berat sampel = 8520 Gr

Luas Tekan Sampel (A) = 22500 mm²

Beban Maximum (P) = 1.250.000 N

Kemudian dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

Kemudian dikonversi ke satuan berat menjadi 555,55 Kg/cm²

- Sampel II

Diketahui data sampel uji I (kubus Beton)

Dimensi = 150 x 150 x 150

Berat sampel = 8600 Gr

Luas Tekan Sampel (A) = 22500 mm²

Beban Maximum (P) = 1.115.000 N

Kemudian dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

Kemudian dikonversi ke satuan berat menjadi 495,55 Kg/cm²

- Sampel III

Diketahui data sampel uji I (kubus Beton)

Dimensi = 150 x 150 x 150

Berat sampel = 8560 Gr

Luas Tekan Sampel (A) = 22500 mm²

Beban Maximum (P) = 695.000 N

Kemudian dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

Kemudian dikonversi ke satuan berat menjadi 300,88 Kg/cm²

- Sampel IV

Diketahui data sampel uji I (kubus Beton)

Dimensi = 150 x 150 x 150

Berat sampel = 8480 Gr

Luas Tekan Sampel (A) = 22500 mm²

Beban Maximum (P) = 630.000 N

Kemudian dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

Kemudian dikonversi ke satuan berat menjadi 495,55 Kg/cm²

- Sampel III

Diketahui data sampel uji I (kubus Beton)

Dimensi	= 150 x 150 x 150
Berat sampel	= 8560 Gr
Luas Tekan Sampel (A)	= 22500 mm ²
Beban Maximum (P)	= 695.000 N

Kemudian dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

Kemudian dikonversi ke satuan berat menjadi 300,88 Kg/cm²

- Sampel IV

Diketahui data sampel uji I (kubus Beton)

Dimensi	= 150 x 150 x 150
Berat sampel	= 8480 Gr
Luas Tekan Sampel (A)	= 22500 mm ²
Beban Maximum (P)	= 630.000 N

Kemudian dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

Kemudian dikonversi ke satuan berat menjadi 280,00 Kg/cm²

3. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil perhitungan diketahui kuat tekan beton pada plat ijak (oprit) jembatan Sei. Bukit Juragan pada ruas jalan Kota Lama – Muara Dilam dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 6 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton

No	Umur (Hari)	Kuat Tekan Beton	
		Mpa	Kg/cm ²
I	33	55,55 Mpa	555,55 Kg/cm ²
II	33	49,55 Mpa	495,55 Kg/cm ²
III	28	30,88 Mpa	300,88 Kg/cm ²
IV	28	28,00 Mpa	280,00 Kg/cm ²

Dari hasil perhitungan menunjukkan bahwa kuat tekan beton kubus pada perhitungan diatas kuat tekan beton pada saat pelaksanaan pekerjaan pembuatan plat injak tercapai diketahui tidak ada hasil pengujian uji tekan beton pada sampel memiliki kuat tekan dibawah dari f_c' 20 Mpa.

6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan kuat tekan beton pada plat injak (oprit) jembatan Sei. Bukit Juragan pada ruas jalan Kota Lama – Muara Dilam yang dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Kuat tekan beton pada sampel I dengan umur beton 33 hari diperoleh nilai sebesar 55,55 Mpa
2. Kuat tekan beton pada sampel II dengan umur beton 33 diperoleh nilai sebesar 49,55 Mpa
3. Kuat tekan beton pada sampel III dengan umur beton 28 diperoleh nilai sebesar 30,88 Mpa

4. Kuat tekan beton pada sampel IV dengan umur beton 28 diperoleh nilai sebesar 28,00 Mpa
5. Hasil pengujian dibandingkan dengan kuat tekan yang direncanakan atau ditargetkan. Jika hasil pengujian lebih tinggi dari target, ini menunjukkan bahwa beton memenuhi persyaratan dan bahkan mungkin memiliki kelebihan kekuatan

DAFTAR PUSTAKA

1. Tjokrodinuljo, K. 2010. Teknologi Beton. Yogyakarta: Biro Penerbit Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil, Universitas Gajah Mada
2. M., Saleh, F., & Prayuda, H. (2016). Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi Menggunakan Bahan Tambah Abu Terbang (Fly Ash) dan Zat Adiktif (Best Mittel). *SINERGI*, 20(3), 199-206
3. AASHTO T 22-03 & ASTM C39/99. Standard method of test for compressive strength of cylindrical concrete specimens
4. ASTM C.33 – 03 (2002) “ Standard Specification For Concrete Aggregate” ASTM Standart, USA.
5. Nurlina Siti. 2011. Teknologi Bahan 1. Malang: Bargie Media.
6. ASTM Standard C150. (2007). Standard Specification for Portland Cement, (ASTM C150-07). West Conshohocken, PA, USA : ASTM International.
7. ASTM C 494/C 494M-05a. 2006. Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete. USA : Annual Books of ASTM Standards.
8. PBI 1971 Peraturan Beton Bertulang Indonesia. Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung
9. Anonim. (1997). SNI 03 - 4431 -1997 Metode Pengujian Kuat Lentur Normal Dengan Dua Titik Pembebanan. Badan Standardisasi Nasional.
10. Christiadi, 2014, Pengaruh Variasi Umur terhadap Nilai Kuat Tekan Beton dengan Menggunakan Abu Ampas Tebu (AAT) Sebesar 5% Sebagai Bahan Pengganti sebagian Semen, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
11. Dirga, 2016, “Pengaruh Umur beton Terhadap Nilai Kuat tekan Beton dengan Agregat Kasar Bata Ringan pada umur 3 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari”, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
12. Budiman. (2022). Penggunaan Abu Batu Sebagai Pengganti Sebagian Material Pasir. *Journal of Applied Civil Engineering and Infrastructure (JACEIT)*, Vol. 3, No. 2. Jurnal JACEIT
13. Ibrahim, M. M., & Saelan, P. (2019). Studi Perancangan Campuran Beton Menggunakan Abu Batu Sebagai Agregat Halus.
14. Abdul Haris H.A., Ratih Sekartaji Sambodj, Febri Aditya (2017), Pengaruh Kuat Tekan Beton Mutu K-350.