

Analisis Mutu Beton Pada Pekerjaan Struktur Atas Bak Air (Studi Kasus Proyek Sumur Dalam Terlindungi Gampong Sawang Teubei)

Muhammad Diki Hidayat¹⁾, Astiah Amir²⁾, Rita Fazlina³⁾

^{1,2,3)}Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar,
Meulaboh, 23615, Indonesia

Email : m.dikilta@gmail.com, astiahamir@utu.ac.id, ritafazlina@utu.ac.id

Abstrak

Proyek bangunan sumur dalam terlindungi yang terletak di Gampong Sawang Teubei, Kecamatan Kaway XVI, Kabupaten Aceh Barat. Merupakan salah satu bangunan yang berfungsi untuk menampung air dan mendistribusikannya kepada masyarakat. Pelaksanaan pembangunan konstruksi tentu harus diketahui dari spesifikasi rencana dan standar kualitas yang ditetapkan. Oleh karena itu pentingnya melakukan pengendalian syarat mutu sebagai aspek penting untuk menghindari dari kegagalan sebuah konstruksi. Tujuan dilakukan penelitian ini ialah menganalisis parasitas mutu beton rencana terhadap mutu beton pada pekerjaan konstruksi struktur atas bak air proyek sumur dalam terlindungi. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yaitu dengan mengambil sampel beton di lapangan, kemudian diuji kuat tekan beton di laboratorium setelah itu dihitung standar deviasi untuk menentukan kuat tekan karakteristik beton. Hasil analisis dan pembahasan dari penelitian ini dengan mutu beton rencana 18,68 MPa (K-225) diperoleh kuat tekan rata-rata pada pengujian sampel beton yaitu 243,955 kg/cm², nilai standar deviasi di peroleh 13,474 kg/cm² dan nilai kuat tekan karakteristik beton 221,790 kg/cm² atau setara dengan 21,75 MPa. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa bobot mutu beton pada bangunan struktur atas bak air proyek sumur dalam terlindungi gampong sawang teubei sudah memenuhi standar dan persyaratan yang ditetapkan yaitu mutu beton direncana (21,75 MPa > 18,68 MPa).

Kata kunci: Proyek, Mutu Beton, Karakteristik Beton, Kuat Tekan, Sumur Dalam Terlindungi.

1. Pendahuluan

1.1. Latar belakang

Indonesia merupakan negara yang sedang berkembang jika dilihat dari sektor ekonomi dan pembangunannya. Pembangunan konstruksi yang ada di Indonesia kini sangat berkembang dengan pesat, baik pada konstruksi bangunan gedung, jalan, jembatan dan bangunan lainnya. Pengembangan infrastruktur sendiri berfungsi sebagai penunjang aktifitas kegiatan sosial, ekonomi dan kebutuhan lainnya dalam masyarakat. Pembangunan pada proyek konstruksi pada dasarnya terdapat tiga aspek yang perlu diperhatikan untuk memenuhi spesifikasi ataupun kesesuaian terhadap target yaitu biaya, mutu dan waktu (Setiawan et al., 2019).

Perkembangan pembangunan yang pesat membuat persaingan sejumlah perusahaan yang ada di Indonesia semakin pesat sehingga menuntut dalam meningkatkan mutu yang merupakan indikator kesuksesan bagi perusahaan yang bergerak dibidang konstruksi (Tambing et al., 2021). Artinya bahwa pengendalian mutu dalam sebuah pembangunan itu sangat penting karena menentukan kualitas atau kekuatan dari setiap bangunan itu sendiri.

Pada pembangunan sumur dalam terlindungi yang terletak di Gampong Sawang Teubei Kecamatan Kaway XVI Kabupaten Aceh Barat merupakan bangunan yang berfungsi untuk menampung debit air dan menyalurkannya melalui perpipaan sebagai distribusi pasokan air dalam kebutuhan masyarakat. Air sangat penting bagi kehidupan manusia selain di gunakan pada kebutuhan sehari-hari juga dapat digunakan pada aspek kebutuhan lainnya (Admadhani et al., 2014).

Pada konstruksi sumur dalam terlindungi ini selain berfungsi untuk menahan beban dari struktur tersebut juga menahan beban muatan air sebesar 22 KN/m². Wiyana (2015) menyatakan bahwa ketidaksesuaian struktur atau pembangunan dapat disebabkan oleh faktor khusus yang mungkin terjadi karena penyimpangan dalam penerapannya tidak mencakupi ketentuan khusus sebagaimana perjanjian dan faktor tidak khusus yang diakibatkan oleh proses prakontrak (*Bidding*).

Syarat mutu dari suatu struktur yaitu kuat tekan beton dalam satuan Mpa/Megapascal (N/mm²) yang didapatkan dari hasil kuat tekan benda uji beton di laboratorium pengujian dengan alat *Compression Testing Machine* dengan cara melakukan tekanan pada *concrete sample*. Beton ialah komponen atau bahan pengikat terbuat antara air semen dan agregat (Arian et al., 2021). Setiap jasa konstruksi melakukan pengujian dari material struktur yang telah dibangun, dengan melakukan *quality control* agar mengetahui apakah kekuatan beton tersebut sudah sesuai dengan kebutuhan struktur yang direncanakan. Pengujian terhadap mutu beton mengacu pada standarisasi (SNI 03-1972- 2008) yaitu tentang uji *slump* yang bertujuan untuk mengetahui konsistensi dan tingkat kualitas campuran atau mengukur *workabilitas* dari beton serta (SNI 03-1974-2011) didalam proses pengujian pembebanan beton sebagai dasar *quality control* dari komposisi campuran beton terhadap penentuan hasil pekerjaan yang memenuhi spesifikasi.

1.2 Penelitian terdahulu

Penelitian tentang mutu beton juga sudah banyak dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya dalam jasa konstruksi antara lain:

Menurut Yada & Wacono, (2020) dalam penelitiannya pada proyek rumah susun stasiun tanjung barat mengatakan hasil uji tekan beton karakteristik pada balok dan plat lantai diperoleh 38, 6471 Mpa lebih besar dari kuat rencana yaitu 30 Mpa dan untuk hasil uji pada kolom diperoleh 44,7155 Mpa lebih besar dari kuat tekan rencana yaitu 35 Mpa. Semua hasil pengujian sudah memenuhi standar mutu yang ditetapkan.

Dalam penelitian Rustendi, (2012) berdasarkan hasil analisis *control chart* pada proyek “x” di kabupaten banyumas bahwa dalam proses membuat campuran beton sudah termasuk dalam kategori terkendali dan tingkat pengerjaannya bagus karena memberikan kekuatan beton yang relatif seragam. Penilaian terhadap mutu beton yang direncanakan dapat digolongkan memenuhi persyaratan dan diakui sebagai beton fc 25 MPa atau setara dengan K300.

Tambing et al., (2021) hasil penelitiannya dalam pembangunan dinding penahan pada proyek jalan bebas hambatan/jalan tol dalam pengujiannya diperoleh hasil uji telah memenuhi pedoman yang telah ditentukan dengan karakteristiknya senilai 22,209 MPa. Dan pada pengujian kuat tekan beton ini sudah memenuhi standar mutu yang dipersyaratkan.

Gardjito, (2017) dalam penelitiannya tentang pengendalian mutu beton konstruksi dinding penahan (*training wall*) di provinsi jawa timur masih mencakup atau memenuhi dari standard yang diharapkan meskipun kapabilitas hampir tidak cukup.

1.3 Tujuan penelitian

Sebagaimana penulis katakan dari atas bahwa maksud dari penelitian ini ialah untuk menganalisis parasitas mutu beton rencana terhadap mutu beton pada pekerjaan peroyek sumur dalam terlindungi. Pentingnya melakukan analisis mutu beton rencana khususnya pada konstruksi struktur atas bangunan untuk mengetahui apakah beton tersebut sudah memenuhi mutu yang di persyaratkan pada perencanaan konstruksi tersebut. Jurnal ini diharapkan dapat bermanfaat bagi beberapa orang perencana bangunan untuk mengetahui parameter-parameter penyimpangan konstruksi sehingga dapat meminimalisir terhadap kegagalan sebuah konstruksi.

1.4 Lokasi penelitian

Studi kasus yang menjadi objek penulisan ini adalah proyek pembangunan sumur dalam terlindungi yang terletak di Gampong Sawang Teubi Kecamatan Kaway XVI Kabupaten Aceh Barat yang dapat diperhatikan seperti gambar dibawah:



Gambar 1 :Peta lokasi penelitian Gampong Sawang Teubei
Sumber : *Google Earth*, 2022

2. Metode Penelitian

Metode penelitian ini dimulai dengan tinjauan lapangan pada proyek sumur dalam terlindungi yang terletak di Gampong Sawang Teubei Kecamatan Kaway XVI Kabupaten Aceh Barat, sehingga mendapatkan gambaran umum mengenai kondisi di lapangan kemudian selanjutnya didapatkan rumusan masalah yang dibahas sesuai dengan studi literatur.

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yaitu dengan mengambil sampel beton di lapangan, kemudian diuji kuat tekan beton di laboratorium setelah itu di hitung standar deviasi untuk menentukan kuat tekan karakteristik beton. Jumlah beton yang diuji dalam penelitian ini sebanyak 6 (enam) sampel dengan cetakan beton silinder diameter (15 x 30 cm). Langkah selanjutnya akan dianalisis dengan standar mutu yang direncanakan atau yang telah ditetapkan.

Mutu atau kualitas beton yang baik dapat dipastikan seberapa besar gaya tekan dihasilkan (Langi et al., 2018). Analisis terhadap mutu beton pada proyek menara air ini dilakukan Perhitungan kuat tekan beton dan standar deviasi mengacu pada (SNI 6880: 2016) seperti pada rumus berikut ini.

Kuat tekan beton

$$\sigma'_{b} = \frac{P}{A} \quad ; \quad A = \frac{1}{4} \pi d^2 \quad \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

- σ'_{b} = Kuat tekan beton (kg/cm²)
- P = Beban hancur (kg)
- A = Luas penampang (cm²)

Standar deviasi (Sd)

$$S = \sqrt{\frac{\sum(\sigma'_{b} - \sigma'_{bm})^2}{n-1}} \quad \dots\dots\dots (2)$$

Dimana :

- S = Standar deviasi
- σ'_{b} = Kuat tekan masing-masing beton (kg/cm²)
- σ'_{bm} = Kuat tekan beton rata-rata (kg/cm²)

Kuat tekan karakteristik beton

$$\sigma'_{bk} = \sigma'_{bm} - 1,645 \cdot S \quad \dots\dots\dots (3)$$

Dimana

- σ'_{bk} = Kuat tekan karakteristik (kg/cm²)
- σ'_{bm} = Kuat tekan beton rata-rata (kg/cm²)
- S = Standar deviasi

3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian terhadap mutu beton dikerjakan dua tahap pengujian, yakni uji *slump* dan uji kuat tekan. Saat pengambilan sampel beton dilakukan, di peroleh hasil *slump* 10+2. Sebelum, beton segar dimasukkan pada cetakan, terlebih dahulu harus olesi oleh oli. Pelumas ini bertujuan agar cetakan nantinya mudah dilepas. Selanjutnya beton diisi ke dalam silinder 1/3 dari bagian cetakan, kemudian ditusuk sebanyak 25 kali hingga padat, menggunakan tongkat pemadat. Kemudian diisi lagi 2/3 dan juga ditusuk 25 kali, kemudian diisi sampai penuh, ditusuk dan diratakan dengan alat sendok semen, tekuk sekeliling dinding dengan palu karet agar beton benar-benar padat.

Sesudah pengecoran dilakukan, beton dibiarkan selama 24 jam hingga memadat, setelah itu cetakan dilepaskan. Sebelum uji tekan sampel terlebih dahulu direndam dalam

bak yang telah diisi air. Tujuan dari perendaman ini agar pada saat berlangsungnya proses pengerasan, beton tidak kekurangan air.

Dari 6 (enam) sampel benda yang diuji masing-masing telah berumur 28 hari. Pengujian kuat tekan beton di laboratorium ini menggunakan alat *Compression Testing Machine*. Terlebih dahulu beton harus ditimbang diukur dimensinya.



Gambar 2. Pengujian kuat tekan beton

Berdasarkan hasil uji coba kuat tekan beton pada setiap sampel 28 hari diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil kuat tekan benda uji

No Benda uji	Umur Beton (Hari)	Luas Penampang (cm^2)	Berat Beton (gr)	Gaya Tekan (KN)	Kuat Tekan (Kg/cm^2)	Keterangan
A	28	177	12,730	430	247,797	Kehancuran sejajar sumbu tegak
B	28	177	12,580	390	224,746	Kehancuran sejajar sumbu tegak
C	28	177	12,620	400	230,508	Kehancuran kerucut dan bergeser
D	28	177	12,810	440	253,559	Kehancuran kerucut dan bergeser
E	28	177	12,940	450	259,322	Kehancuran sejajar sumbu tegak
F	28	177	12,700	430	247,797	Kehancuran sejajar sumbu tegak

$$\text{Kuat tekan beton rata-rata } (\sigma'_{bm}) : \sigma'_{bm} = \frac{1463,729}{6} = 243,955 \text{ Kg/cm}^2$$

Tabel 2. Perhitungan standar deviasi

No	σ_{bi} (kg / cm ²)	σ'_{bm} (kg / cm ²)	$(\sigma_{bi}-\sigma'_{bm})^2$
1	247,797	243,955	14,759
2	224,746	243,955	368,987
3	230,508	243,955	180,804
4	253,559	243,955	92, 247
5	259,322	243,955	236,152
6	247,797	243,955	14,759
Jumlah			907,709

Maka standar deviasi:

$$S = \sqrt{\frac{\sum(\sigma'_{bi}-\sigma'_{bm})^2}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{907,709}{6-1}} = 13,474 \text{ kg/cm}^2$$

Nilai katarakteristik beton dapat dihitung:

$$\sigma'_{bk} = \sigma'_{bm} - 1,645 \cdot S$$

$$\sigma'_{bk} = 243,955 - (1,645 \times 13,474)$$

$$\sigma'_{bk} = 221,790 \text{ kg/cm}^2 \text{ atau } 21,75 \text{ MPa}$$

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, di peroleh untuk kuat tekan karakteristik beton adalah 21,75 MPa. Hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa mutu beton pada bangunan struktur atas bak air proyek sumur dalam yang dilindungi telah memenuhi pedoman dan prasyarat yang telah ditetapkan dengan nilai karakteristik melebihi terhadap nilai rencana, yaitu 21,75 MPa. > 18,68 MPa (Beton K-225).

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Hasil penelitian terhadap pengujian kuat tekan beton pada konstruksi struktur atas bak air proyek sumur dalam terlindungi Gampong Sawang Teubei di peroleh hasil pengujian dari kuat tekan rata-rata beton sebesar 243,955 kg/cm² dan nilai dari standard

deviasi sebesar 13,474 kg/cm² sehingga nilai kuat tekan karakteristik beton yaitu 221,790 kg/cm² atau dikonversikan sebesar 21,75 MPa lebih besar dari kuat tekan rencana yaitu 18,68 MPa (K-225). Maka dapat disimpulkan bahwa dari hasil yang di dapatkan pada proses penelitian ini telah memenuhi standar dari mutu yang di tetapkan.

4.2 Saran

Apabila penyelenggaraan pada suatu proyek merasa bahwa kualitas dari struktur bangunan yang direncanakan itu tidak sesuai dengan aspek mutu yang ditetapkan, maka diharapkan untuk dapat dianalisis kembali dan mencatat standar kualitas yang relevan, sesuai yang diminati oleh pemilik dan memenuhi dari standar yang berlaku dalam setiap bagian pekerjaan guna untuk meminimalisir dari penyimpangan dan kegagalan pada sebuah konstruksi. Pentingnya menganalisis mutu beton pada suatu konstruksi sangat berarti dalam meningkatkan kualitas serta memberikan hasil yang baik dan kepuasan terhadap konsumen.

Ucapan Terima Kasih

Penulis sampaikan banyak terimakasih kepada pihak yang terkait dalam penelitian ini, yaitu kepada pihak dinas Pembangunan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Aceh Barat yang telah membantu dalam melengkapi data-data yang diperlukan serta memberikan fasilitas pendukung lainnya, dan kepada rekan-rekan sekalian terutama kepada dosen pembimbing yang telah mengarahkan dalam penelitian ini sehingga penulisan karya tulis ilmiah ini dapat kerjakan dengan baik.

Daftar Kepustakaan

- [1] 03-1974, S. (2011). SNI 1974-2011 Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder. *Badan Standardisasi Nasional Indonesia*, 20.
- [2] Admadhani, D. N., Haji, A. T. S., & Susanawati, L. D. (2014). Analisis Ketersediaan dan Kebutuhan Air Untuk Daya Dukung Lingkungan (Studi Kasus Kota Malang). *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 1(3), 13–20.
- [3] Arian, S., Roestaman, R., & Permana, S. (2021). Pengaruh Penggunaan Agregat Kasar Kerikil Alami Terhadap Mutu Beton. *Jurnal Konstruksi*, 19(1), 52–59. <https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.19-1.896>
- [4] Gardjito, E. (2017). Pengendalian Mutu Beton Dengan Metode Control Chart (Spc) Dan Process Capability (Six- Sigma) Padapekerjaan Konstruksi. *UKaRsT*, 1(2), 110–119.
- [5] Langi, W., Kumaat, E. J., & Manalip, H. (2018). Tegangan Lekat Antara Baja dan Beton Dengan Mutu Beton 40-70 MPa. *Jurnal Sipil Statik*, 6(11), 995–1002.
- [6] Rustendi, I. (2012). Statistical Process Control (SPC). *Encyclopedia of Health Care Management*, 14(1), 16–36. <https://doi.org/10.4135/9781412950602.n749>
- [7] Setiawan, A. F., Dwivania, N., & Sunaris, M. L. (2019). Analisis Keterlambatan Pengiriman Material Beton (Studi Kasus Proyek Breeze Tower, Bintaro PT. Tatamulia Nusantara Indah). *Jurnal Teknik Sipil*, 15(1), 26–35. <https://doi.org/10.28932/jts.v15i1.1853>

- [8] SNI 03-1972. (2008). SNI 1972 : 2008 Cara Uji Slump Beton. *Badan Standar Nasional*, 1–5.
- [9] SNI 6880: (2016). Spesifikasi beton struktural. *Sni 6880:2016, 1*, 1–12.
- [10] Tambing, G. T., Martina, N., & Hasan, M. F. R. (2021). Analisis Mutu Beton Bertulang Pekerjaan Retaining Wall Jalan Tol pada Proyek Z. *Cived*, 8(3), 169. <https://doi.org/10.24036/cived.v8i3.114209>
- [11] Wiyana, Y. E. (2015). Analisis Kegagalan Konstruksi dan Bangunan Dari Perspektif Faktor Non Teknis. *Wahana Teknik Sipil*, 17(1 Juni 2012), 54–60.
- [12] Yada, V., & Wacono, S. (2020). Analisis mutu beton bertulang proyek rumah susun stasiun tanjung barat. 202–208.