

## **PELAKSANAAN PEKERJAAN PENGECORAN BALOK BETON BERTULANG PADA PROYEK REHABILITASI**

**Muhammad Khafidz Ramadhani<sup>(1)</sup>, Isradias Mirajhusnita<sup>(2)</sup>**

<sup>(1)(2)</sup> Teknik Sipil, Universitas Pancasakti Tegal,

Email:mkhafidzramadhani@gmail.com <sup>(1)</sup>

### **Abstrak**

Pekerjaan balok beton bertulang merupakan salah satu elemen struktural utama yang berperan penting dalam menjamin kekuatan dan kestabilan bangunan gedung. Pada proyek Rehabilitasi Sedang/Berat Ruang Kelas SD Negeri 4 Slerok Kota Tegal, pekerjaan balok beton bertulang menjadi fokus utama karena berfungsi menyalurkan beban dari pelat lantai dan dinding menuju kolom. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tahapan pelaksanaan pekerjaan balok beton bertulang, meliputi pekerjaan bekisting, pembesian, pengecoran, serta pembongkaran bekisting, sekaligus mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di lapangan dan perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Metode yang digunakan adalah metode deskriptif melalui pengamatan langsung di lapangan, studi dokumen gambar kerja, dan spesifikasi teknis proyek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan pekerjaan balok beton bertulang telah mengikuti prosedur teknis dan standar yang berlaku, seperti penggunaan beton mutu K-250 dan baja tulangan sesuai SNI. Namun, masih ditemukan beberapa kendala teknis, antara lain pemasangan sengkang yang kurang tepat, cacat beton akibat pemadatan berlebihan, serta keterlambatan pengecoran akibat faktor akses dan distribusi beton ready mix. Hasil perhitungan RAB menunjukkan bahwa pekerjaan balok beton bertulang terdiri dari komponen utama pengecoran, pembesian, dan bekisting dengan total biaya yang signifikan terhadap anggaran proyek. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pelaksanaan pekerjaan balok beton bertulang pada proyek rehabilitasi bangunan pendidikan agar lebih efektif, efisien, dan berkualitas.

**Kata Kunci:** balok beton bertulang, pengecoran, rehabilitasi sekolah, RAB, konstruksi gedung.

### **Pendahuluan**

Pembangunan dan rehabilitasi bangunan pendidikan merupakan bagian penting dalam upaya meningkatkan kualitas sarana dan prasarana penunjang proses belajar mengajar. Bangunan sekolah harus memenuhi persyaratan teknis, keselamatan, dan kenyamanan agar mampu mendukung kegiatan pendidikan secara optimal. merupakan salah satu bangunan pendidikan yang memerlukan rehabilitasi sedang/berat akibat menurunnya kondisi struktur dan non-struktur bangunan, sehingga tidak lagi memenuhi standar kelayakan bangunan.

Berdasarkan dokumen spesifikasi teknis proyek Rehabilitasi Ruang Kelas Tahun Anggaran 2025, lingkup pekerjaan meliputi pekerjaan struktur beton bertulang, pekerjaan arsitektur, serta instalasi pendukung lainnya. Salah satu pekerjaan struktur yang memiliki peranan penting adalah pekerjaan balok beton bertulang. Balok beton bertulang berfungsi sebagai elemen struktur horizontal yang menyalurkan beban dari pelat lantai dan dinding ke kolom, sehingga kualitas pelaksanaannya sangat menentukan kekuatan dan kestabilan bangunan secara keseluruhan.

Pelaksanaan pekerjaan balok beton bertulang harus dilakukan sesuai dengan gambar rencana, spesifikasi teknis, serta standar yang berlaku seperti SNI dan PBI. Tahapan pekerjaan meliputi pemasangan bekisting, perakitan tulangan, pengecoran beton, hingga pembongkaran bekisting. Setiap tahapan memiliki potensi permasalahan teknis yang dapat mempengaruhi mutu hasil

pekerjaan, seperti kesalahan pemasangan tulangan, pemadatan beton yang tidak tepat, serta kendala logistik dalam pengiriman beton ready mix.

Selain aspek teknis pelaksanaan, pekerjaan balok beton bertulang juga memiliki pengaruh signifikan terhadap biaya proyek. Oleh karena itu, perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang meliputi pekerjaan pengecoran, pembesian, dan bekisting menjadi bagian penting dalam perencanaan dan pengendalian proyek konstruksi. Analisis RAB diperlukan untuk mengetahui kebutuhan material, tenaga kerja, serta total biaya yang dibutuhkan agar pekerjaan dapat berjalan secara efektif dan efisien.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini difokuskan pada analisis pelaksanaan pekerjaan balok beton bertulang pada proyek Rehabilitasi Ruang Kelas SD Negeri 4 Slerok Kota Tegal. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran nyata mengenai tahapan pelaksanaan di lapangan, permasalahan yang dihadapi, serta besaran biaya pekerjaan balok beton bertulang, sehingga dapat menjadi bahan evaluasi dan referensi bagi pelaksanaan proyek konstruksi sejenis di masa mendatang.

### **Landasan Teori**

Beton bertulang merupakan material komposit yang tersusun dari beton dan baja tulangan yang bekerja secara bersama-sama dalam menahan beban. Beton memiliki kuat tekan yang tinggi namun lemah terhadap tarik, sedangkan baja tulangan memiliki kuat tarik yang tinggi. Kombinasi kedua material ini menghasilkan elemen struktur yang mampu menahan gaya tekan, tarik, dan lentur secara efektif. Berdasarkan PBI dan SNI 2847, beton bertulang dirancang dengan asumsi adanya ikatan sempurna antara beton dan tulangan sehingga keduanya berperilaku sebagai satu kesatuan struktur.

Balok beton bertulang adalah elemen struktur horizontal yang berfungsi menyalurkan beban dari pelat lantai dan dinding menuju kolom. Balok bekerja terutama terhadap gaya lentur dan geser akibat beban mati maupun beban hidup. Dalam bangunan gedung, balok memiliki peran penting dalam menjaga kestabilan struktur dan mendistribusikan beban secara merata. Berdasarkan fungsinya, balok dibedakan menjadi balok induk dan balok anak, sedangkan berdasarkan bentuk penampangnya terdiri atas balok persegi, balok T, dan balok L.

Baja tulangan merupakan material utama dalam beton bertulang yang berfungsi menahan gaya tarik. Berdasarkan bentuk permukaannya, baja tulangan terdiri dari tulangan polos dan tulangan ulir (deform). Baja tulangan yang digunakan pada struktur beton harus memenuhi ketentuan standar SNI, baik dari segi diameter, kekuatan, maupun kondisi fisik, agar mampu menjamin kinerja struktur secara optimal.

Pelaksanaan pekerjaan balok beton bertulang meliputi beberapa tahapan utama, yaitu pekerjaan bekisting, pembesian, pengecoran beton, dan pembongkaran bekisting. Bekisting berfungsi sebagai cetakan sementara untuk membentuk beton sesuai dimensi rencana. Pembesian dilakukan dengan merakit tulangan utama dan sengkang sesuai gambar kerja. Pengecoran beton harus disertai proses pemadatan menggunakan vibrator untuk menghindari rongga udara, sedangkan pembongkaran bekisting dilakukan setelah beton mencapai kekuatan awal yang cukup.

Rencana Anggaran Biaya merupakan perhitungan seluruh biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan konstruksi. Pada pekerjaan balok beton bertulang, RAB umumnya terdiri dari biaya pekerjaan pengecoran beton, pembesian, dan bekisting. Perhitungan RAB bertujuan untuk mengetahui kebutuhan material dan biaya secara rinci sehingga dapat digunakan sebagai dasar pengendalian anggaran proyek.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dan kuantitatif dengan pendekatan studi kasus pada Proyek Rehabilitasi Sedang/Berat Ruang Kelas SD Negeri 4 Slerok Kota Tegal. Metode ini dipilih untuk menggambarkan secara sistematis pelaksanaan pekerjaan balok beton bertulang berdasarkan kondisi nyata di lapangan, serta menganalisis data teknis dan biaya pekerjaan.

1. Data Spesifikasi Teknis Pekerjaan Balok

Tabel 1. Volume Pekerjaan Balok Beton Bertulang Dimensi 25 × 55 cm

No	Uraian pekerjaan	satuan	volume
1	Pengecoran beton mutu K-250	m <sup>3</sup>	5,32
2	Pembesian tulangan utama D16	kg	974
3	Pembesian sengkang Ø10	kg	473,24
4	Bekisting balok	m <sup>2</sup>	62,27

**Sumber:** Data proyek Rehabilitasi SD N 4 Slerok Kota Tegal (2025)

Tabel 2. Volume Pekerjaan Balok Beton Bertulang Dimensi 20 × 40 cm

No	Uraian pekerjaan	satuan	volume
1	Pengecoran beton mutu K-250	m <sup>3</sup>	12,50
2	Pembesian tulangan utama D16	kg	2.769,35
3	Pembesian sengkang D8	kg	831,99
4	Bekisting balok	m <sup>2</sup>	175,64

Sumber: Data proyek Rehabilitasi SD N 4 Slerok Kota Tegal (2025) Tabel

3. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Balok

No	Jenis Balok	Total Biaya (Rp)
1	Balok 25 × 55 cm	33.852.123,21
2	Balok 20 × 40 cm	85.949.156,81
	Total	119.801.280,02

**Sumber:** Hasil analisis RAB (2025)

2. Dokumentasi pelaksanaan pekerjaan Balok



**Gambar 1. Pemasangan Bekisting Balok Beton Bertulang**

Menunjukkan proses pemasangan bekisting balok menggunakan kayu dan multiplek sebagai cetakan beton sesuai dimensi rencana.



**Gambar 2. Pekerjaan Pembesian Balok Beton Bertulang**

Perakitan tulangan utama dan sengkang balok sesuai gambar kerja sebelum proses pengecoran beton.



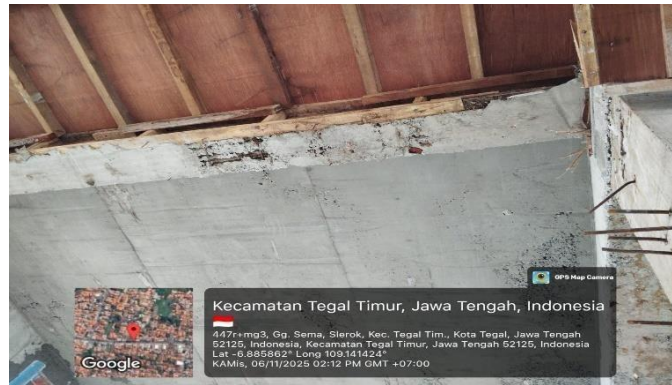
**Gambar 3. Proses Pengecoran Balok Beton Bertulang**

Pengecoran beton ready mix mutu K-250 pada balok beton bertulang menggunakan concrete pump.



**Gambar 4. Hasil Pekerjaan Balok Beton Bertulang**

Hasil pengecoran balok beton bertulang setelah pembongkaran bekisting.



**Gambar 5. Cacat Beton Akibat Pemadatan Berlebihan**

Terlihat keropos pada permukaan balok akibat penggunaan vibrator yang tidak terkendali.

### **Hasil Penelitian Dan Pembahasan**

#### **1. Pekerjaan Pembesian Balok**

Pada tahap pembesian, tulangan utama menggunakan baja tulangan berdiameter D16, sedangkan sengkang menggunakan Ø10 dan Ø12 sesuai spesifikasi teknis. Proses perakitan tulangan dilakukan langsung di lokasi proyek. Berdasarkan hasil pengamatan, sebagian besar pemasangan tulangan telah sesuai gambar kerja, namun masih ditemukan kesalahan arah pemasangan sengkang yang berpotensi mempengaruhi kinerja struktur jika tidak segera diperbaiki.

#### **2. Pekerjaan Bekisting Kolom**

Pekerjaan bekisting menggunakan material kayu dan multiplek dengan sistem perancah yang mampu menahan tekanan beton segar. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa secara umum dimensi bekisting telah sesuai dengan gambar rencana, meskipun pada beberapa titik masih ditemukan ketidaktepatan pemasangan yang memerlukan penyesuaian ulang sebelum pengecoran.

#### **3. Pekerjaan Pengecoran Kolom**

Pengecoran balok dilakukan menggunakan beton ready mix mutu K-250. Sebelum pengecoran, dilakukan uji slump untuk memastikan kelecakan beton memenuhi persyaratan. Proses pengecoran dilakukan secara bertahap dan disertai pemadatan menggunakan vibrator. Secara umum, hasil pengecoran menunjukkan beton cukup padat dan homogen, namun pada beberapa bagian ditemukan cacat beton berupa keropos akibat penggunaan vibrator yang tidak terkendali.

#### **4. Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pekerjaan Kolom**

Hasil perhitungan volume pekerjaan balok beton bertulang menunjukkan bahwa total volume beton dan kebutuhan tulangan cukup besar, terutama pada balok dimensi 20 × 40 cm. Data perhitungan volume dan RAB yang disajikan dalam bentuk tabel menunjukkan bahwa komponen biaya terbesar berasal dari pekerjaan pembesian, diikuti oleh pekerjaan bekisting dan pengecoran beton.

Total biaya pekerjaan balok beton bertulang pada proyek ini mencapai Rp119.801.280,02. Besarnya biaya tersebut menunjukkan bahwa pekerjaan balok merupakan salah satu pekerjaan struktur dengan kontribusi anggaran yang signifikan, sehingga perencanaan dan pengendalian biaya menjadi aspek yang sangat penting dalam pelaksanaan proyek.

### **Solusi Permasalahan Pelaksanaan**

#### **1. Kesalahan pemasangan Sengkang**

Solusi yang dapat dilakukan adalah meningkatkan pengawasan pada tahap pembesian, serta melakukan pengecekan ulang arah dan jarak sengkang sebelum pengecoran beton. Pemberian pengarahan teknis singkat kepada pekerja juga diperlukan untuk meminimalkan kesalahan pemasangan.

## **2. Cacat beton akibat pemadatan berlebihan**

Penggunaan vibrator harus dikontrol dengan baik, baik dari segi durasi maupun jarak pemadatan. Operator vibrator perlu diberikan pemahaman mengenai teknik pemadatan yang benar agar beton tidak mengalami segregasi atau keropos.

## **3. Keterlambatan pengecoran akibat distribusi beton**

Diperlukan perencanaan jadwal pengecoran yang lebih matang, termasuk koordinasi waktu pengiriman beton ready mix dengan kondisi akses jalan menuju lokasi proyek. Alternatif jalur distribusi atau penyesuaian waktu pengecoran dapat menjadi solusi untuk menghindari keterlambatan.

## **4. Ketidaktepatan pemasangan bekisting**

Solusi yang dapat diterapkan adalah melakukan pengecekan dimensi dan elevasi bekisting secara menyeluruh sebelum pengecoran, serta memastikan bekisting memiliki kekuatan dan kekakuan yang memadai.

## **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai pelaksanaan pekerjaan balok beton bertulang pada Proyek Rehabilitasi Sedang/Berat Ruang Kelas SD Negeri 4 Slerok Kota Tegal, dapat disimpulkan bahwa seluruh tahapan pekerjaan, mulai dari pemasangan bekisting, perakitan tulangan, pengecoran beton, hingga pembongkaran bekisting, telah dilaksanakan sesuai dengan spesifikasi teknis dan standar konstruksi yang berlaku. Penggunaan beton ready mix mutu K-250 serta baja tulangan yang memenuhi ketentuan SNI mendukung tercapainya kualitas struktur yang direncanakan. Meskipun demikian, dalam pelaksanaannya masih ditemukan beberapa permasalahan teknis dan operasional, seperti kesalahan pemasangan sengkang, cacat beton akibat pemadatan berlebihan, serta keterlambatan pengecoran yang disebabkan oleh kendala distribusi beton dan akses jalan. Hasil perhitungan Rencana Anggaran Biaya menunjukkan bahwa pekerjaan balok beton bertulang memiliki kontribusi biaya yang signifikan terhadap anggaran proyek, sehingga diperlukan perencanaan dan pengendalian yang cermat agar pelaksanaan pekerjaan dapat berjalan secara efektif, efisien, dan berkualitas.

Berdasarkan kesimpulan tersebut, disarankan agar pengawasan lapangan pada pekerjaan balok beton bertulang ditingkatkan, khususnya pada tahap pembesian dan pengecoran, guna meminimalkan kesalahan teknis yang dapat mempengaruhi mutu struktur. Penggunaan alat pemadat beton perlu dikendalikan dengan lebih baik melalui pengarahan dan pelatihan singkat kepada operator vibrator agar terhindar dari cacat beton. Selain itu, koordinasi antara kontraktor pelaksana dan pemasok beton ready mix perlu diperkuat, terutama dalam perencanaan jadwal pengecoran dan pengaturan distribusi material, agar keterlambatan pekerjaan dapat dihindari. Dengan penerapan pengawasan yang konsisten, ketelitian tenaga kerja, serta manajemen waktu dan biaya yang baik, diharapkan pelaksanaan pekerjaan balok beton bertulang pada proyek rehabilitasi bangunan pendidikan di masa mendatang dapat mencapai hasil yang lebih optimal.

## **Daftar Pustaka**

- Agus Setiawan. (2007). Perancangan Struktur Beton Bertulang. Jakarta: Erlangga. Asroni, A. (2010). Balok dan Pelat Beton Bertulang. Yogyakarta: Graha Ilmu. Asroni, A. (2017). Teori dan Desain Balok Pelat Beton Bertulang. Surakarta: UMP.

Badan Standardisasi Nasional. (2013). SNI 2847:2013 Beton Struktural.

Badan Standardisasi Nasional. (2013). SNI 1727:2013 Beban Minimum Bangunan.

Kurvatur, D., & Beton, B. (2009). Analisa Pengaruh Penambahan Tulangan Tekan