

PELAKSANAAN PEMBESIAN BALOK BETON BERTULANG PADA PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT

Arifatunnisa⁽¹⁾, Weimintoro⁽²⁾

⁽¹⁾⁽²⁾Program Studi Teknik Sipil, Universitas Pancasakti Tegal
arifanisa73@gmail.com

Abstrak

Pekerjaan pembesian balok merupakan tahapan penting dalam memastikan kekuatan dan kestabilan struktur beton bertulang pada bangunan bertingkat. Penelitian ini bertujuan menganalisis proses pelaksanaan pembesian balok pada proyek pembangunan Rumah Sakit . Metode yang digunakan adalah observasi langsung, dokumentasi lapangan, serta perbandingan antara spesifikasi rencana dan pelaksanaan. Hasil studi menunjukkan bahwa tahapan pembesian meliputi persiapan material, pemotongan, pembengkokan, perakitan, dan pemasangan tulangan yang dilakukan sesuai dengan spesifikasi teknis dan SNI 2847:2019. Evaluasi menunjukkan sebagian besar pelaksanaan telah sesuai dengan gambar kerja dan Bar Bending Schedule (BBS), namun dijumpai kendala berupa keterlambatan material yang berdampak pada jadwal pekerjaan. Solusi yang diterapkan meliputi koordinasi intensif dengan supplier, penjadwalan ulang aktivitas, serta penyediaan safety stock tulangan. Secara keseluruhan, pelaksanaan pembesian balok pada proyek ini telah memenuhi standar teknis dan dapat dijadikan referensi pelaksanaan konstruksi serupa.

Kata Kunci: Pembesian Balok, Beton Bertulang, Konstruksi Gedung, Pelaksanaan Proyek.

Abstract

Beam reinforcement work is a crucial step in ensuring the strength and stability of reinforced concrete structures in multi-storey buildings. This study aims to analyze the beam reinforcement implementation process in the Hospital construction project. The methods used were direct observation, field documentation, and a comparison between planned specifications and implementation. The study results indicate that the reinforcement stages, including material preparation, cutting, bending, assembly, and installation of reinforcement, were carried out in accordance with technical specifications and SNI 2847:2019. The evaluation revealed that the implementation largely complied with the working drawings and Bar Bending Schedule (BBS). However, obstacles encountered were material delays that impacted the work schedule. Solutions implemented included intensive coordination with suppliers, rescheduling activities, and providing safety stock for reinforcement. Overall, the beam reinforcement implementation in this project met technical standards and can be used as a reference for similar construction projects.

Keywords: : Beam Reinforcement, Reinforced Concrete, Building Construction, Project Implementation.

PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur kesehatan berperan penting dalam meningkatkan kualitas pelayanan publik. Rumah sakit sebagai fasilitas vital membutuhkan konstruksi yang aman, kuat, dan sesuai standar teknis. Pada proyek pembangunan Rumah Sakit , kualitas dan keselamatan struktur menjadi fokus utama, termasuk dalam pekerjaan pembesian balok sebagai elemen penting penunjang kekuatan bangunan.

Pekerjaan pembesian dalam proyek ini meliputi perencanaan detail, pemilihan material tulangan yang memenuhi spesifikasi, serta proses pemotongan, pembengkokan, dan pemasangan

tulangan berdasarkan gambar kerja. Seluruh tahap diawasi secara ketat oleh pihak pelaksana dan pengawas proyek untuk memastikan pekerjaan sesuai standar konstruksi.

Dalam konstruksi beton bertulang, pembesian menjadi tahap kunci untuk memastikan kekuatan dan integritas struktur. Karena beton kuat terhadap tekan namun lemah terhadap tarik, baja tulangan digunakan untuk mengimbangi gaya tarik, lentur, dan geser. Kualitas pemasangan tulangan sangat menentukan keamanan struktur.

Balok beton bertulang berfungsi menyalurkan beban dari pelat ke kolom, sehingga harus mampu menahan beban statis, dinamis, dan gempa, terutama pada bangunan seperti rumah sakit. Oleh sebab itu, desain dan pelaksanaan pembesiannya perlu mengikuti standar seperti SNI dan ACI agar struktur aman dan andal.

Landasan Teori

Menurut SNI 2847:2019, balok adalah elemen struktural yang terutama menahan beban lentur, dengan atau tanpa beban aksial. Balok biasanya dirancang untuk menahan kombinasi beban mati (berat sendiri struktur dan elemen non-struktural) dan beban hidup (penghuni, peralatan, perabot, dan beban dinamis lainnya), serta beban tambahan seperti gempa dan angin tergantung pada lokasi geografis bangunan.

Balok beton bertulang merupakan elemen struktur yang tersusun dari beton dan baja tulangan. Beton memiliki kuat tekan tinggi namun lemah terhadap tarik, sehingga baja tulangan ditambahkan untuk menahan gaya tarik yang muncul akibat beban lentur. Kombinasi kedua material ini menghasilkan elemen struktural yang kuat, stabil, dan mampu menahan beban besar. Balok beton bertulang banyak digunakan pada bangunan bertingkat, jembatan, serta elemen struktural utama lainnya karena kekuatannya dan kemampuannya dalam mengendalikan retak.

Pembesian balok yaitu pekerjaan yang meliputi proses pemotongan, pembengkokan, perakitan, dan pemasangan tulangan baja sesuai dengan gambar rencana struktur sebelum dilakukan pengecoran beton. Tulangan baja pada balok beton bertulang berfungsi untuk menahan gaya-gaya yang timbul akibat beban, seperti gaya tarik, gaya tekan, maupun gaya geser. Kualitas pekerjaan pembesian sangat memengaruhi kekuatan dan keamanan struktur beton bertulang, sehingga harus dikerjakan sesuai standar perencanaan dan pengawasan yang ketat.

Pekerjaan pembesian merupakan tahapan krusial dalam konstruksi beton bertulang karena menentukan kualitas, keamanan, dan ketepatan struktur. Untuk itu, diperlukan standar teknis yang jelas agar seluruh proses—mulai dari penyediaan material, pemotongan, pembengkokan, hingga pemasangan tulangan—dapat dilakukan secara benar dan sesuai perencanaan. Spesifikasi teknis ini menjadi acuan bagi seluruh pihak di lapangan agar mutu pekerjaan tetap konsisten dan memenuhi persyaratan desain struktur. Dengan penerapan standar tersebut, struktur bangunan diharapkan berfungsi dengan baik, aman, dan memiliki umur layanan yang panjang. Adapun standar yang digunakan mengacu pada ketentuan nasional berikut:

1. SNI 1727:2020 tentang beban minimum untuk perencanaan bangunan gedung;
2. SNI 1729:2020 mengenai spesifikasi umum untuk struktur baja;
3. SNI 2052:2017 tentang baja tulangan beton

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif yang bertujuan untuk menggambarkan secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai pelaksanaan pekerjaan pembesian balok beton bertulang di lapangan. Penelitian kualitatif dipilih karena memungkinkan peneliti melakukan pengamatan langsung terhadap proses konstruksi, berinteraksi dengan pelaksana teknis,

serta memahami kondisi faktual yang terjadi selama tahap pembesian berlangsung.

Pengumpulan data kualitatif dilakukan melalui observasi lapangan, dokumentasi, dan wawancara mendalam. Observasi lapangan dilakukan sebagai metode utama untuk memperoleh data faktual terkait tahapan pembesian, mulai dari persiapan material, pemotongan, pembengkakan, perakitan, hingga pemasangan tulangan di bekisting. Melalui observasi langsung, peneliti dapat menilai kesesuaian pelaksanaan dengan prosedur teknis serta mengidentifikasi kendala yang terjadi selama proses pekerjaan.

Selain observasi, penelitian ini juga didukung oleh metode dokumentasi yang meliputi pengumpulan data berupa foto lapangan, gambar kerja (*shop drawing*), dan *Bar Bending Schedule* (BBS). Dokumen-dokumen tersebut digunakan sebagai referensi dalam melakukan verifikasi teknis dan memastikan bahwa pelaksanaan mengikuti standar yang telah ditetapkan.

Selanjutnya, analisis perbandingan dilakukan dengan mencocokkan hasil pelaksanaan di lapangan dengan gambar rencana dan spesifikasi teknis proyek. Metode ini bertujuan untuk menilai sejauh mana kesesuaian antara perencanaan dan realisasi pekerjaan, serta mengidentifikasi potensi deviasi yang terjadi di lapangan.

Untuk melengkapi data teknis, wawancara dilakukan dengan pihak-pihak terkait seperti site engineer, mandor, dan tim pelaksana. Wawancara ini memberikan informasi tambahan mengenai alur pekerjaan, kendala teknis, serta solusi yang diterapkan selama proses pembesian.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Lokasi Proyek

Secara geografis lokasi proyek pembangunan Rumah Sakit



Gambar Lokasi Pembangunan
(Sumber : Google Maps)

2. Data Umum Proyek

- a. Nama Proyek : Proyek Pembangunan Rumah Sakit
- b. Lokasi Proyek : -
- c. Luas Lahan : 3.560,27 m²
- d. Luas Bangunan : 1.576,60 m²
- e. Jumlah Lantai : 4 Lantai
- f. Pemilik Proyek : -
- g. Kontraktor Proyek : -
- h. Konsultan Perencanaan : -
- i. Konsultan Review : -
- j. Tanggal mulai s/d Selesai : 16 Januari 2025 – 30 Juni 2026
- k. Nilai Kontrak : -

3. Proses Pelaksanaan Pembesian Balok

- a. Persiapan Material dan Peralatan

Material pembesian balok menggunakan baja tulangan ulir dan polos dengan mutu BJTP 28 dan BJTD 42. Pada proyek Rumah Sakit, tulangan longitudinal menggunakan besi ulir berdiameter D16 dan D19 mm, sedangkan tulangan geser (sengkang) menggunakan besi polos berdiameter Ø13 mm, sesuai gambar rencana struktur dan *Bar Bending Schedule* (BBS). Peralatan yang digunakan meliputi: Mesin pemotong besi, Alat pembengkok tulangan (*Hand bender*), Kawat pengikat (Bendrat), Tang pengikat, Meteran, Alat bantu pengangkat (*Hoist*), Balok kayu.

b. Pemotongan dan Pembengkokan Tulangan

Pemotongan dilakukan menggunakan mesin pemotong besi atau gergaji besi yang mampu menghasilkan potongan rapi dan presisi. Setiap batang tulangan dicek ulang setelah dipotong untuk memastikan panjang sesuai dengan spesifikasi dan tidak terdapat cacat fisik seperti retak atau bengkok.

Tabel 4.1 Ukuran Panjang besi

NO	Balok	Tulangan longitudinal	Tulangan geser (Sengkang)
1.	B1 40x65	12 m	324 cm
2.	B1 35x60	12 m	304 cm
3.	BA 25x50	12 m	262 cm

Sumber : *Bar Bending Schedule* (BBS)

Pembengkokan tulangan dilakukan untuk membentuk tulangan sesuai profil balok, termasuk bagian ujung yang ditekuk untuk menahan gaya geser. Proses ini dilakukan dengan manual menggunakan alat tekuk. Radius lengkung harus diperhatikan dengan tepat, karena radius yang terlalu kecil dapat melemahkan baja dan berpotensi menyebabkan retak pada beton saat pengecoran. Pada proyek ini, pembengkokan tulangan disesuaikan dengan beberapa tipe balok, yaitu B1 (40×65 cm), B1 (35×60 cm), dan BA (25×50 cm).

c. Perakitan dan Pemasangan Tulangan balok

Proses perakitan tulangan balok merupakan tahap penyusunan seluruh komponen tulangan yang telah dipotong dan dibengkokkan menjadi satu rangkaian sesuai gambar rencana. Tujuan perakitan adalah membentuk kerangka tulangan yang siap dipasang ke dalam bekisting sebelum pengecoran. Seluruh pekerjaan dilakukan secara manual menggunakan kawat bendrat sebagai pengikat utama. Tahapan perakitan meliputi:

- (1) menyiapkan material dan alat dengan mengelompokkan tulangan pokok dan sengkang serta menyiapkan bendrat, tang, dan alas kerja.
- (2) menyusun sengkang secara teratur sebagai dasar rangka.
- (3) memasang tulangan pokok bawah ke dalam sengkang dan menyesuaikan jarak antar-sengkang.
- (4) mengikat seluruh titik pertemuan dengan bendrat agar rangka stabil.
- (5) memasang tulangan pokok atas dan mengikatnya.
- (6) menambahkan tulangan susut, tumpuan, atau pengaku sesuai detail gambar.
- (7) melakukan pengecekan akhir terhadap jarak sengkang, kekakuan rangka, dan kesesuaian dimensi sebelum rangka dipindahkan ke bekisting.

4. Kendala dan Solusi

kendala utama yang dihadapi adalah keterlambatan material tulangan balok akibat

beberapa faktor, seperti keterlambatan pengiriman dari supplier, proses administrasi pemesanan yang cukup panjang, serta koordinasi logistik yang belum optimal. Keterlambatan ini berdampak langsung pada tahapan pekerjaan yang bergantung pada ketersediaan tulangan, termasuk pemotongan, pembengkokan, perakitan, dan pemasangan. Akibatnya, sebagian kegiatan lapangan harus dihentikan sementara dan menimbulkan penundaan jadwal proyek. Selain memengaruhi waktu pelaksanaan, kondisi tersebut juga menyebabkan penurunan efisiensi tenaga kerja, serta berpotensi menimbulkan penumpukan pekerjaan ketika material akhirnya tiba, yang dapat meningkatkan risiko kesalahan pemasangan tulangan.

Untuk mengatasi kendala tersebut, tim proyek menerapkan beberapa langkah strategis, yaitu meningkatkan koordinasi dengan supplier agar proses pengiriman material dapat berjalan lebih tepat waktu, dan melakukan penjadwalan ulang aktivitas lapangan dengan mengalihkan tenaga kerja ke pekerjaan pendukung yang tidak bergantung pada ketersediaan tulangan. Selain itu, dilakukan perencanaan pemesanan material lebih awal dengan memantau ketersediaan stok secara berkala, serta menyediakan stok cadangan (*safety stock*) untuk jenis tulangan yang paling sering digunakan. Upaya-upaya ini terbukti mampu meminimalkan dampak keterlambatan material terhadap jadwal dan kualitas pekerjaan, sekaligus menegaskan pentingnya manajemen logistik yang efektif dalam proses konstruksi, khususnya pekerjaan pembesian balok.

5. Evaluasi Kesesuaian Pelaksanaan

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, pelaksanaan pekerjaan pembesian balok beton bertulang pada proyek Rumah Sakit telah memenuhi gambar rencana dan spesifikasi teknis. Posisi tulangan pokok, sengkang, serta tulangan tambahan terpasang sesuai jarak, dimensi, dan elevasi yang ditentukan. Proses kerja mulai dari pemotongan, pembengkokan, perakitan, hingga pemasangan tulangan juga mengikuti prosedur standar. Kualitas ikatan bendrat dan kekakuan rangka tulangan menunjukkan hasil yang baik, sehingga rangka balok dinilai siap untuk tahapan pengecoran.

Hasil pengukuran dimensi balok menunjukkan kesesuaian dengan gambar rencana, dengan deviasi pada batas toleransi konstruksi (± 1 cm), sehingga tidak memengaruhi fungsi struktural. Pemeriksaan tulangan utama (atas, tengah, dan bawah) pada tipe balok B1 40/65, B1 35/60, dan BA 25/50 juga menunjukkan kesesuaian penuh dengan rencana tanpa pengurangan diameter maupun jumlah tulangan. Tulangan geser (sengkang) yang digunakan telah mengikuti ukuran, jarak, dan radius yang tercantum pada gambar detail, sehingga mampu memastikan ketahanan balok terhadap gaya geser dan menjaga stabilitas rangka. Secara keseluruhan, aspek jadwal, ketersediaan material, metode pelaksanaan, dan efisiensi tenaga kerja berjalan sesuai perencanaan, sehingga pelaksanaan pembesian dapat dinyatakan sesuai standar dan mencapai kualitas yang baik.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan pembesian balok beton bertulang di proyek Rumah Sakit telah berjalan sesuai standar teknis dan gambar rencana. Proses pembesian dilaksanakan melalui tahapan pemotongan, pembengkokan, perakitan, dan pemasangan tulangan secara manual dengan ikatan bendrat, serta mengikuti dimensi dan detail pada shop drawing.

Selama pelaksanaan, kendala utama yang muncul adalah keterlambatan material tulangan dari supplier, yang menyebabkan penundaan pekerjaan dan perlunya penyesuaian jadwal. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi kendala tersebut meliputi peningkatan koordinasi dengan supplier, perencanaan pemesanan lebih awal, penyediaan stok cadangan, dan penjadwalan ulang aktivitas di lapangan.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa pelaksanaan pembesian telah sesuai dengan perencanaan, baik dari segi posisi tulangan pokok dan sengkang, ukuran dan jumlah tulangan, maupun kualitas rangka dan pengikatannya. Rangka tulangan dinyatakan stabil, presisi, dan siap memasuki tahapan pengecoran, sehingga kualitas struktur balok dapat terjamin sesuai spesifikasi proyek.

Daftar Pustaka

- Acuan, A. S., & Tipe, B. R. (2020). *Spesifikasi balok. S mm*, 16–18.
- Badan, K., & Nasional, S. (2019). *PENETAPAN STANDAR NASIONAL INDONESIA 2847 : 2019 PERSYARATAN BETON STRUKTURAL UNTUK BANGUNAN GEDUNG DAN PENJELASAN SEBAGAI REVISI DARI STANDAR NASIONAL INDONESIA 2847 : 2013*. 8.
- Badan Standardisasi Nasional. (2017). *Baja Tulangan Beton. Sni 2052-2017*, 13.
- Muhamad Fauzi. (2023). *Metode Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Balok Pada Proyek Pembangunan Gedung Workshop IPS RSUD Ngudi Waluyo Wlingi*. 2.