

Penggunaan Beton Bertulang Sebagai Pembentuk Konstruksi

Lidia Erianto¹⁾, Nurfaiza Nasution²⁾, Arief Pramananda Sani³⁾, Setia Budi⁴⁾, Mustafa Miko Kamal⁵⁾, Herman Fitra⁶⁾

^{1, 2, 3, 4, 5)} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe

Email: lidia.210110220@mhs.unimal.ac.id¹⁾, nurfaiza.210110229@mhs.unimal.ac.id²⁾,
arief.210110176@mhs.uunimal.ac.id³⁾, setia.210110163@mhs.unimal.ac.id⁴⁾,
mustava.210110184@mhs.unimal.ac.id⁵⁾, hfithra@unimal.ac.id⁶⁾

(Received: 10 Oktober 2023 / Revised: 27 Oktober 2023 / Accepted: 01 November 2023)

Abstrak

Beton bertulang merupakan gabungan antara tulangan beton dan baja yang bekerja sama untuk menopang beban-beban yang ada. Baja tulangan akan memberikan kekuatan tarik yang tidak dimiliki beton. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan mengidentifikasi topik penelitian, langkah selanjutnya adalah melakukan pencarian literatur. Seleksi Literatur: Setelah menemukan literatur yang sesuai, langkah selanjutnya adalah mengevaluasi dan memilih literatur yang paling sesuai dan berkualitas tinggi. Analisis Literatur: Setelah memilih literatur, perlu dilakukan analisis mendalam terhadap isi literatur. Agar struktur balok yang diterbitkan menjadi kokoh, ada 3 hal yang harus dibuktikan dalam suatu konstruksi beton bertulang, yaitu: Pengecekan daktilitas struktur dengan membatasi kecepatan tulangan, pengecekan kekakuan dengan melakukan analisa defleksi, dan memeriksa retakan pengeangan. Beton mengeras karena adanya reaksi kimia yang terjadi antara semen Portland dan air. Beton merupakan suatu bahan yang antara lain mempunyai sifat dapat mengalami fenomena rangkap (creep) yaitu menyusutnya pori-pori beton apabila mendapat pembebanan secara terus-menerus, yang dalam jangka waktu akan berdampak pada munculnya defleksi beton.

Kata kunci: *Beton, Bertulang, Baja, Perencanaan, Tulangan*

Abstract

Reinforced concrete is a combination of concrete and steel reinforcement that work together to support existing loads. Reinforcing steel will provide tensile strength that concrete does not have. The method used in this research is to identify the research topic, the next step is to conduct a literature search. Literature Selection: After finding suitable literature, the next step is to evaluate and select the most suitable and high-quality literature. Literature Analysis: After selecting the literature, it is necessary to conduct an in-depth analysis of the contents of the literature. In order for the published beam structure to be robust, there are 3 things that must be proven in a reinforced concrete construction, namely: Checking the ductility of the structure by limiting the reinforcement speed, checking the stiffness by performing deflection analysis, and checking the restraint cracks. Concrete hardens due to the chemical reaction that occurs between Portland cement and water. Concrete is a material that, among other things, has the property of being able to experience the phenomenon of creep, namely the shrinkage of concrete pores under continuous loading, which in time will have an impact on the appearance of concrete deflection.

Keywords: *Reinforced concrete, Steel, Planning, Reinforcement*

1. Latar Belakang

Beton bertulang merupakan gabungan antara tulangan beton dan baja yang bekerja sama untuk menopang beban-beban yang ada. Baja tulangan akan memberikan kekuatan tarik yang tidak dimiliki beton. Selain itu tulangan baja juga mempunyai kemampuan menahan beban tekan seperti yang digunakan pada struktur kolom beton.

Beton adalah suatu bahan komposit yang terdiri dari semen, air dan agregat. Beton mengeras karena reaksi kimia yang terjadi antara semen Portland dan air. Teknologi beton telah berkembang dengan pesat selama tiga dekade terakhir. Kebutuhan akan material berkualitas, efisiensi tinggi, umur panjang dan ketahanan perubahan iklim telah menjadi fokus pengembangan teknologi beton di era modern. Beton memiliki banyak keunggulan dibandingkan bahan konstruksi lainnya. Keunggulan tersebut antara lain yaitu lebih murah, mudah dibentuk (fungsi arsitektural), memiliki ketahanan terhadap api yang tinggi, mempunyai kekakuan yang tinggi, biaya perawatan yang rendah, dan bahan yang mudah didapat (termasuk pembentukannya).

Pada dasarnya beton bertulang dibuat dari dua jenis bahan yaitu beton polos dan tulangan baja. Beton polos merupakan material yang mempunyai kuat tekan tinggi namun kuat tariknya rendah. Sedangkan tulangan baja akan memberikan kekuatan tarik yang tinggi, sehingga tulangan baja akan memberikan kekuatan tarik yang diperlukan.

2. Metode Penelitian

Meliputi pekerjaan Plat lantai, untuk semua pekerjaan beton bertulang sesuai dengan gambar-gambar yang direncanakan. Mutu beton yang digunakan untuk pekerjaan beton bertulang adalah K-225, pembuatan beton K-225 dilakukan dengan menggunakan mesin pengaduk (Mollen) dengan kapasitas minimal 350 liter.

1. Identifikasi Topik Penelitian: Langkah pertama dalam studi pustaka adalah mengidentifikasi topik penelitian yang akan dipelajari. Hal ini termasuk isu-isu spesifik terkait beton bertulang.
2. Pencarian Literatur: Setelah menentukan topik penelitian, langkah selanjutnya adalah melakukan pencarian literatur. Hal ini dapat dilakukan melalui database akademik seperti Google Scholar, PubMed, IEEE Xplore, atau melalui perpustakaan universitas. Pencarian literatur harus mencakup artikel, jurnal, buku, tesis, laporan penelitian dan sumber daya lain yang relevan.
3. Seleksi Literatur: Setelah menemukan literatur yang relevan, langkah selanjutnya adalah mengevaluasi dan memilih literatur yang paling sesuai dan berkualitas. Kriteria seleksi meliputi kebaruan informasi, otoritas sumber, relevansi topik, dan metode penelitian.
4. Analisis Literatur: Setelah literatur terpilih, perlu dilakukan analisis mendalam terhadap isi literatur. Hal ini mencakup pemahaman tentang konsep-konsep utama, hasil, metode penelitian serta perbandingan antara berbagai metode yang digunakan dalam beton bertulang.
5. Sintesis Informasi: Informasi yang terkandung dalam literatur hendaknya disintesis untuk membentuk pemahaman menyeluruh tentang topik yang sedang

diteliti. Hal ini dapat mencakup pengembangan kerangka konseptual, model atau teori yang berkaitan dengan beton bertulang.

6. **Penulisan Review Literatur:** Hasil dari analisis dan sintesis literatur harus disajikan dalam bentuk review literatur. Penilaian ini dapat digunakan dalam proposal penelitian, laporan penelitian atau publikasi ilmiah sebagai dasar bagi penelitian selanjutnya.
7. **Pemutakhiran Teratur:** Studi pustaka dalam beton bertulang harus merupakan proses yang berkelanjutan. Dengan pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, maka perlu dilakukan pemutakhiran teratur terhadap literatur yang relevan agar selalu mengikuti informasi terkini.

Metode studi pustaka merupakan alat penting untuk memahami aspek teknis, lingkungan dan sosial dari beton bertulang. Dengan menggunakan metode ini, peneliti dan praktisi dapat mengembangkan beton bertulang yang kekuatannya jauh lebih unggul terkait struktur bangunan dengan beton bertulang.

3. Hasil dan Pembahasan

Agar struktur balok yang ditunjukkan oleh perhitungan perencanaan yang dinyatakan menjadi kokoh, ada 3 hal yang harus dibuktikan dalam suatu proyek konstruksi beton bertulang, yaitu: Periksa daktilitas struktur dengan membatasi kekuatan kecepatan tulangan, periksa kekakuan dengan melakukan analisis defleksi, dan memeriksa retakan pengeangan.

Keempat hal di atas yaitu perencanaan kekuatan, pemeriksaan daktilitas, pemeriksaan kekakuan, dan pemeriksaan pembatasan retak, harus dilakukan bersamaan pada saat perencanaan penampang balok beton direncanakan atau dengan kata lain struktur tersebut dapat memberikan hasil yang baik dalam hal kemudahan pemeliharaan dan keselamatan.

1. **Struktur beton bertulang:** filosofi dasar beton bertulang adalah menciptakan struktur beton bertulang yang ekonomis, mampu menahan beban yang dibebankan pada struktur. Proses perancangan suatu struktur biasanya mencakup dua langkah (1) menentukan gaya-gaya dalam yang berkerja pada struktur dengan menggunakan metode analisis struktur yang sesuai dan (2) menentukan ukuran atau dimensi setiap elemen struktur secara ekonomis dengan mempertimbangkan faktor keamanan, stabilitas, kemampuan, serta fungsi dari struktur tersebut.
2. **Komponen struktur beton bertulang:** struktur beton bertulang merupakan gabungan dari banyak komponen yang masing-masing bergantung satu sama lain untuk menopang beban yang ada. Setiap komponen harus dirancang secara cermat sesuai dengan peraturan yang berlaku untuk menciptakan struktur yang dapat digunakan, aman, nyaman, ekonomis dan fungsional. Pada umumnya struktur beton bertulang terdiri dari beberapa komponen berupa: pelat lantai, balok, kolom, rangka, dinding.
3. **Desain berdasarkan standar beton Indonesia:** analisis struktur pada hakikatnya bertujuan untuk menentukan “*streght demand*” atas suatu struktur dengan beban tertentu. Produk atas analisis struktur adalah gaya dalam (internal forces) yaitu gaya lintang, momen dan gaya aksial serta “*joint displacement*”.

4. **Persyaratan kuat tekan dan selimut beton:** menentukan batas kuat tekan beton yang diambil dalam perencanaan. Nilai kuat tekan minimum yang disyaratkan adalah 17 MPa. Namun untuk beton pada sistem rangka pemikul momen khusus dan dinding struktur khusus, kuat tekan beton minimal harus 21 MPa.
5. **Pembebanan:** analisis struktur beton bertulang dilakukan setelah memperhitungkan beban mati dan beban hidup, beban angin, beban gempa dan beban lain yang mempengaruhi struktur.
6. **Perilaku rangkai beton:** hubungan tegangan-regangan beton sangat bergantung pada laju pembebanan dan riwayatnya. Jika tegangan tetap konstan selama jangka waktu tertentu, ketegangan akan meningkat, fenomena ini disebut rangkai (*creep*)
7. **Perilaku susut beton:** penyusutan merupakan fenomena pengendapan beton pada saat proses pengerasan atau pengeringan beton yang baru saja di cor pada suhu tetap. Penyusutan biasanya diukur sampai 7 hari setelah pengecoran beton.

Beton merupakan suatu bahan yang antara lain mempunyai sifat dapat mengalami fenomena rangkai (*creep*) yaitu menyusutnya pori-pori beton akibat pengaruh pembebanan yang terus-menerus, yang dalam jangka waktu tertentu akan mempengaruhi munculnya deformasi pada beton. Fenomena *creep* yang merugikan karena menyebabkan bertambahnya defleksi secara berangsur-angsur selama bekerjanya beban, tentunya dapat diatasi dengan memasang tulangan/pembesian pada serat-serat penampang beton yang mengalami tarik, sehingga tekanan tekan kemudian akan berkurang, disebut tulangan kompresi. Dalam pembahasan pengujian daktilitas dapat dikemukakan bahwa pemasangan tulangan tekan dapat meningkatkan tingkat derajat daktilitas struktur, sehingga tingkat keamanan dapat meningkat, dan begitu juga dalam pelaksanaan pembesian geser. Oleh karena itu, pemasangan tulangan tekan pada struktur balok beton bertulang mungkin diperlukan.

Perencanaan pembesian atau penulangan balok pada beton berulang harus menggunakan metode perencanaan *ultimate* dalam kondisi regangan berimbang yang ditandai dengan tercapainya regangan leleh baja regangan yang sesuai dengan tegangan lelehnya tepat pada saat serat luar diberi tegangan pada penampang beton mencapai regangan batas sebesar 0,003. Asumsi dasar yang dipertahankan untuk perencanaan ini adalah regangan keseimbangan. Oleh karena itu, tegangan yang timbul pada penampang beton dapat ditentukan dengan mengambil kurva yang dimulai dari garis netral dan berakhir pada garis terluar yang dibatasi oleh sifat-sifat dasar beton. Beton menahan tekan dengan sangat baik tetapi tidak menahan tegangan tarik dengan baik. Oleh karena itu, dalam perencanaan ini diasumsikan bahwa tegangan tarik sepenuhnya ditanggung oleh tulangan baja.

Daktilitas adalah besaran yang mencerminkan kemampuan suatu struktur atau bagian struktur untuk mengalami perubahan elastis tanpa mengalami keruntuhan.

Adanya daya rekat antara beton dan baja tulangan memberikan kesan bahwa beton dan tulangan berperilaku sebagai suatu material yang homogen, artinya nilai regangan pada beton dan serat tulangan adalah sama dan berbanding lurus satu sama lain dengan jarak dari sumbu netral dan sumbu netral mencapai maksimum pada serat terluar.

Kerusan pada struktur balok beton bertulang dapat disebabkan oleh banyak faktor antara lain pengaruh fisika, kimia dan juga mekanik. Dalam usaha perbaikan beton, kita perlu memperhatikan bahan yang digunakan. Kriteria mengenai bahan yang digunakan sebagai material perbaikan tentunya harus mempunyai sifat dasar yang sama dengan bahan yang akan diperbaiki, dalam hal ini beton.

Ada beberapa sifat beton yang harus di eliminir sedemikian rupa atau bahkan dihilangkan, agar bahan perbaikan tersebut dapat menempel dan menyatu dengan beton eksisting tanpa mengurangi kinerja beton eksisting.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Dalam kesimpulan, beton bertulang adalah gabungan antar tulangan beton dan baja, yang berkerja sama untuk menopang beban-beban yang ada. Beton merupakan bahan sintetik yang terdiri dari semen, air dan agregat. Beton mengeras karena adanya reaksi kimia yang terjadi antara semen Portland dan air. Beton merupakan suatu bahan yang antara lain mempunyai sifat dapat mengalami fenomena rangkap (*creep*) yaitu menyusutnya pori-pori beton apabila mendapat pembebanan secara terus-menerus, yang dalam jangka waktu lama akan berdampak pada munculnya defleksi beton sebagai fungsi waktu akibat berkerjanya beban yang konstan.

Dalam pembahasan di atas, kami telah mengidentifikasi beberapa jenis beton. Beton bertulang merupakan material yang dominan digunakan dalam dunia konstruksi bangunan dibandingkan dengan material lain seperti baja dan kayu. Penggunaan beton bertulang dalam struktur sangat umum, seperti untuk bangunan perumahan, Gedung, jembatan, stadion, permukaan jalan, bendungan, dinding penahan, terowongan, jembatan yang melintasi Lembah, drainase serta fasilitas irigasi, tanggul dan lain sebagainya.

4.2 Saran

Dapat diberikan saran sebagai bentuk rekomendasi untuk penggunaan beton bertulang hendaknya mengikuti standar-standar peraturan seperti SNI dan standar lainnya

Daftar Kepustakaan

Apryanto, T., Hartopo, H., 2022. Kajian Hubungan Antara Dimensi Penampang, Mutu Baja dan Mutu Beton Terhadap Nilai Daktilitas Beton Bertulang. *teknika* 17, 127. <https://doi.org/10.26623/teknika.v17i2.5423>

- B.Army, B.A., Amri, S., Atmaja, J., 2017. Kecepatan Runtuh Balok Beton Bertulang oleh Temperature Tinggi dalam Variasi Mutu Beton. JIRS 14, 1–11. <https://doi.org/10.30630/jirs.14.1.108>
- Chandra, Y., 2021. PERILAKU LENTUR BALOK BETON BERTULANG KOMPOSIT BETON NORMAL-BETON NON PASIR TAMPANG T. TJ 1. <https://doi.org/10.29103/tj.v1i1.60>
- Chasanah, U., 2016. PERENCANAAN STRUKTUR BETON BERTULANG BANGUNAN HOTEL MENGGUNAKAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN. NeoTeknika 2. <https://doi.org/10.37760/neoteknika.v2i1.892>
- Fauzan, M.N., Alamsyah, A., 2020. PERANCANGAN JEMBATAN BETON BERTULANG T-GIRDER SUNGAI PINANG. tekla 2, 26. <https://doi.org/10.35314/tekla.v2i1.1434>
- Frans, R., 2021. Analisis Kerapuhan Seismik Struktur Beton Bertulang. JUTEKS 6, 17. <https://doi.org/10.32511/juteks.v6i1.719>
- Hadibroto, B., Ronitua, S., 2018. Perbaikan Dan Perkuatan Bangunan Sederhana Akibat Gempa. Educational Building: Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan dan Sipil 4, 46–55.
- Kusnadi, K., Imran, I., Rizal, M., 2022. ANALISA KUAT GESER BALOK BETON BERTULANG BERLAPIS BETON NORMAL-BETON STYROFOAM. JOSAE 5, 73. <https://doi.org/10.33387/josae.v5i1.5014>
- Nday, A.A.U., 2018. ANALISIS TEGANGAN REGANGAN BALOK BETON BERTULANG DENGAN PERKUATAN CARBON FIBER WRAPS (CFW) (preprint). INA-Rxiv. <https://doi.org/10.31227/osf.io/bauqp>
- Nudja S, I.K., Sutarja, I.N., Nadiasa, M., 1970. MODEL BIAYA TIDAK LANGSUNG PROYEK STRUKTUR GEDUNG BETON BERTULANG. spektran. <https://doi.org/10.24843/SPEKTRAN.2014.v02.i02.p07>
- Permana, J., Muhtaris, M., Susanti, E., Yanisfa, Y., 2019. Pengaruh Penambahan Tulangan Tekan Terhadap Momen Kapasitas Lentur dan Daktilitas Balok. Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil 3, 97–106.
- Ramadhani, S.F., Saputra, J., Rosyidah, A., 2022. Efek Torsi Bangunan Terhadap Respon Struktur Pada Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus dan Sistem Ganda. DINAREK 18, 1. <https://doi.org/10.20884/1.dr.2022.18.1.392>
- Riskijah, S.S., 2019. Analisis Persediaan Material Beton Bertulang dengan Metode MRP. PROKONS 13, 43. <https://doi.org/10.33795/prokons.v13i1.180>
- Rohimah, R.S., Walujodjati, E., 2022. Eksperimen Pelat Beton Bertulang Bambu Ampel. Jurnal Konstruksi 20, 281–288. <https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.20-2.1211>