

STUDI PARAMETRIK RASIO TULANGAN OPTIMUM DARI BALOK BETON BERTULANG DENGAN PERKUATAN BAJA EKSTERNAL

TESIS

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Penyelesaian Studi di Program Studi Magister
Teknik Sipil, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Andalas*

Oleh :

ELRAMA NINGSIH WARRA

NIM. 2320922034

Pembimbing I:

Prof. Dr. Eng. Ir. RENDY THAMRIN, S.T, M.T.

NIP : 196908151994121001

Pembimbing II:

Dr. RUDDY KURNIAWAN, S. T., M. T.

NIP : 197102141999031003



**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2024**

ABSTRAK

Pembangunan konstruksi beton sangat marak dikembangkan oleh beberapa produsen material karena beton merupakan material yang relative kuat terhadap beban tekan, tetapi lemah terhadap beban Tarik. Kegagalan dan kerusakan pada struktur bangunan seperti balok beton bertulang yang terjadi karena adanya perubahan fungsi bangunan seperti penambahan beban kerja dan atau kurangnya quality control saat konstruksi. Upaya untuk peningkatan kekuatan pada balok beton bertulang dapat diberi perkuatan baja di sisi terluar (eksternal). Untuk memperoleh struktur bangunan yang relative kuat terhadap beban tarik, maka baja tulangan digunakan untuk menghasilkan perilaku komposit antara beton dan baja. Penggunaan baja secara optimal pada konstruksi suatu bangunan sangat penting karena baja merupakan material yang mahal. Dilihat dari fungsi tulangan sebagai pemikul gaya tarik, maka apabila balok tersebut dibuat dengan rasio tulangan tarik yang berbeda dapat mempengaruhi kapasitas balok tersebut. Sehingga pada suatu perencanaan memerlukan beberapa kali perhitungan untuk mendapatkan kapasitas yang diinginkan. Dalam perencanaan lentur penampang balok bertulang, data perencanaan kapasitas penampang dapat dilakukan dengan menggunakan software. Salah satu software yang dapat digunakan adalah software RCCSA. Analisis dengan software RCCSA pada tesis ini digunakan untuk mengetahui pengaruh rasio tulangan dan ukuran penampang untuk mendapatkan kurva moment-kurvatur. Kurva moment-kurvatur ini mempresentasikan perilaku penampang saat diberi beban lentur. Selain itu pada studi ini juga dilakukan analisis terhadap pergerakan garis netral yang didapat dari software yang kemudian diolah dengan bantuan Microsoft excel. Hasil analisis dengan menggunakan software RCCSA kemudian diolah dan didapatkan rasio tulangan yang termasuk pada zona optimum. Pada penelitian ini mempunyai variasi dari penampang dan rasio tulangan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa rasio tulangan yang terlalu kecil dapat menyebabkan kegagalan tarik yang tidak diinginkan yakni ditandai dengan putusnya tulangan. Pada penampang 200x600 rasio tulangan optimum dengan rentang 0.35%-1.23% dan daktilitas 3.32-18.8, pada penampang 300x600 tulangan optimum dengan rentang 0.35%-1.25% dan daktilitas 3.32-18, pada penampang 400x800 tulangan optimum dengan rentang 0.35%-1.26% dan daktilitas 3.32-17.2. Pada perkuatan dengan penampang 200x400 tulangan optimum dengan rentang 0.00%-0.23% dan daktilitas 3.32-17.8, pada penampang 300x600 tulangan optimum dengan rentang 0.00%-0.25% dan daktilitas 3.32-18, pada penampang 400x800 tulangan optimum dengan rentang 0.00%-0.26% dan daktilitas 3.32-17.2. langkah ini diharapkan akan memungkinkan evaluasi lebih mendalam terhadap kinerja struktur bangunan terhadap tulangan tarik. Selain itu, dengan menggunakan software RCCSA kita dapat lebih mudah menentukan rasio tulangan optimum pada penampang balok.

Kata Kunci : Balok Beton Bertulang , Rasio Tulangan, Software RCCSA

ABSTRAK

The construction of concrete structures has been widely developed by several material manufacturers because concrete is relatively strong under compressive loads but weak under tensile loads. Failures and damage in building structures, such as reinforced concrete beams, often occur due to changes in building functions, such as increased workload or insufficient quality control during construction. Efforts to enhance the strength of reinforced concrete beams can be made by adding external steel reinforcement. To achieve a structure that is relatively strong under tensile loads, reinforcement steel is used to create a composite behavior between concrete and steel. The optimal use of steel in building construction is crucial because steel is an expensive material. Considering the function of reinforcement as a tensile force bearer, varying the tensile reinforcement ratio in a beam can significantly affect its capacity. Therefore, multiple calculations are required during the design process to achieve the desired capacity. In the design of flexural reinforced concrete beam sections, capacity planning data can be analyzed using software. One such software is RCCSA. The RCCSA software is used in this thesis to analyze the influence of reinforcement ratios and section dimensions to obtain moment-curvature curves. These curves represent the behavior of the section under flexural loads. Additionally, this study analyzes the neutral axis movement obtained from the software, which is further processed using Microsoft Excel. The results of the analysis using RCCSA software reveal the reinforcement ratios that fall into the optimal zone. This study considers various section dimensions and reinforcement ratios. The results indicate that overly low reinforcement ratios can lead to undesirable tensile failure, characterized by the snapping of the reinforcement. For a 200x600 mm section, the optimal reinforcement ratio ranges between 0.35% and 1.23% with a ductility of 3.32–18.8. For a 300x600 mm section, the optimal reinforcement ratio ranges between 0.35% and 1.25% with a ductility of 3.32–18. For a 400x800 mm section, the optimal reinforcement ratio ranges between 0.35% and 1.26% with a ductility of 3.32–17.2. For strengthening a 200x400 mm section, the optimal reinforcement ratio ranges between 0.00% and 0.23% with a ductility of 3.32–17.8. For a 300x600 mm section, the optimal reinforcement ratio ranges between 0.00% and 0.25% with a ductility of 3.32–18. For a 400x800 mm section, the optimal reinforcement ratio ranges between 0.00% and 0.26% with a ductility of 3.32–17.2. These findings are expected to enable a more in-depth evaluation of structural performance concerning tensile reinforcement. Moreover, using RCCSA software facilitates the determination of the optimal reinforcement ratio for beam sections.

Keywords: Reinforced Concrete Beam, Reinforcement Ratio, RCCSA Software