

Studi Eksperimental Kuat Tekan Kolom Komposit dengan Variasi Profil Baja H-Beam

Arief Nurhafid¹, Nono Suhana^{2*}, Komarudin³

¹²³ Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Wiralodra, Indramayu 45213

^{2*} Email : nono22322@yahoo.com

Abstract

Composite structure system is a combination of steel and concrete strength. The strength level of this composite structure depends on the quality of the steel section and the thickness of the steel profile. The study was intended to determine and analyze the effect of using steel as a composite material for concrete columns, the compressive strength of nominal composite columns varying the H-Beam steel profile and knowing the results of the comparison of plans with the results of composite column testing. The purpose of this study was to analyze the effect of the dimensions of the H-Beam steel on the composite column on the nominal compressive strength and determine the results of the comparison of the composite column plan. The composite column design in this study uses SNI 1729-2015. The specimens consisted of 9 samples, 3 normal concrete samples with a diameter of 150mm and a length of 300mm, while for 6 composite column samples with a diameter of 200mm, a length of 400mm, with an H-Beam profile 100x100x6x8 mm and 125x125x6.5x9 mm each of 3 samples. Based on the results of composite column design using SNI 1729-2015, the nominal compressive strength of the H-Beam 100x100x6x8mm profile results in 92.32 tons while for the H-Beam composite column profile 125x125x6.5x9mm the result is 118.66 tons. As for the results of laboratory testing the nominal compressive strength in the composite column respectively with an average yield of 79.53 tons and 80.10 tons. Comparison of composite column design results based on SNI 1729-2015 with the compressive strength test results of composite columns with H-Beam profiles 100x100x6x8mm and 125x125x6.5x9 mm have greater average results due to the limited capacity of the available compressive strength test equipment. each with a difference of 12.79 tons and 38.56 tons or 13.85% and 32.49% of the composite column design.

Keywords: Composite column structure, nominal compressive strength

Abstrak

Sistem struktur komposit merupakan penggabungan dari kekuatan baja dan beton. Tingkat kekuatan dari struktur komposit ini tergantung dari kualitas penampang baja dan ketebalan penampang profil baja. Penelitian dimaksudkan untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh penggunaan baja sebagai bahan komposit kolom beton, kuat tekan nominal kolom komposit yang divariasikan profil baja H-Beam dan mengetahui hasil dari perbandingan rencana dengan hasil pengujian kolom komposit. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh dimensi baja H-Beam pada kolom komposit terhadap kuat tekan nominal dan mengetahui hasil perbandingan dari rencana kolom komposit. Desain kolom komposit dalam penelitian ini menggunakan SNI 1729-2015. Benda uji terdiri dari 9 sampel, 3 sampel beton normal dengan ukuran diameter 150mm dan panjang 300mm, sedangkan untuk 6 sampel kolom komposit dengan ukuran diameter 200mm, panjang 400mm, dengan profil H-Beam 100x100x6x8 mm dan 125x125x6,5x9 mm masing-masing 3 sampel. Berdasarkan hasil desain kolom komposit menggunakan SNI 1729-2015 didapatkan nilai kuat tekan nominal kolom komposit profil H-Beam 100x100x6x8mm hasilnya 92,32 ton sedangkan untuk kolom komposit profil H-Beam 125x125x6,5x9mm hasilnya 118,66 ton. Sedangkan untuk hasil pengujian laboratorium kuat tekan nominal pada kolom komposit masing-masing dengan hasil rata-rata 79,53ton dan 80,10ton. Perbandingan hasil desain kolom komposit berdasarkan SNI 1729-2015 dengan hasil pengujian kuat tekan kolom komposit dengan profil H-Beam 100x100x6x8mm dan 125x125x6,5x9 mm mempunyai hasil rata-rata yang lebih besar dikarenakan keterbatasan kapasitas alat uji kuat tekan yang tersedia. masing-masing dengan selisih 12,79 ton dan 38,56 ton atau 13,85% dan 32,49% terhadap desain kolom komposit.

Kata kunci: Struktur kolom komposit, kuat tekan nominal

I. PENDAHULUAN

Bangunan dengan sistem struktur komposit baja-beton telah banyak digunakan diseluruh dunia. Sistem struktur komposit merupakan penggabungan dari kelebihan kekuatan rangka baja dengan kekakuan komponen dari beton.

Beton juga merupakan salah satu bahan konstruksi yang telah umum digunakan untuk bangunan gedung, jembatan, jalan, dan lain-lain. Beton ini didapatkan dengan cara mencampur agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), atau jenis agregat lain dan air, dengan semen portland atau semen hidrolis yang lain, ada juga dengan mencampur bahan tambahan (additif) yang bersifat kimiawi atau fisikal pada perbandingan tertentu, sehingga menjadi satu kesatuan yang homogen.

Baja adalah paduan logam yang tersusun dari besi sebagai unsur utama dan karbon sebagai unsur penguat. Unsur karbon ini yang banyak berperan dalam peningkatan performa.

Struktur komposit adalah struktur gabungan dua atau lebih bahan dengan karakteristik berbeda yang bekerja bersama-sama sebagai suatu kesatuan, dengan memanfaatkan karakteristik masing-masing bahan secara optimal. Struktur komposit dapat berupa gabungan antara baja dan beton atau gabungan antara bahan-bahan yang lain. Dua buah atau lebih material yang disusun dapat mengalami aksi komposit hanya jika terjadi interaksi antara kedua material tersebut.

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh dimensi baja H-Beam pada kolom komposit terhadap kuat tekan nominal serta mengetahui hasil perbandingan antara hasil desain berdasarkan SNI 1729-2015 dengan pengujian laboratorium.

II. BAHAN DAN METODE

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan uji eksperimental dengan melalui desain perhitungan dan pengujian laboratorium. Adapun objek yang diteliti adalah beton normal dengan mutu yang direncanakan $f_c' = 22,5$ MPa, dengan benda uji berupa silinder ukuran 200 x 400mm, sedangkan untuk pembuatan kolom beton komposit berupa baja

yang diselimuti beton normal dengan profil baja yang digunakan adalah baja H-Beam.

3.2 Variabel Penelitian

Variable dalam penelitian ini terdiri dari variabel terikat (*dependen*) berupa kuat tekan nominal dan variabel bebas (*independen*) berupa kolom komposit dengan variasi profil baja menggunakan baja H-Beam 100 x 100 x 6 x 8 dan 125 x 125 x 6,5 x 9.

3.3 Langkah Penelitian

Langkah-langkah penelitian akan dibagi menjadi dua tahapan, yaitu:

1. Persiapan Bahan

Sampel yang di gunakan adalah agregat kasar, agregat halus, semen, air dan baja untuk kolom komposit. Agregat halus dan agregat kasar yang digunakan pada penelitian ini adalah dari Desa Bantarwaru, Kabupaten Indramayu. Semen yang digunakan Semen Portland tipe I, dan air yang digunakan adalah dari air PDAM. Profil baja untuk kolom komposit dengan dimensi H-Beam 100x100x6x8 dan 125x125x6,5x9.

2. Pengujian Laboratorium

Pengujian laboratorium dilakukan untuk mendapatkan hasil dalam penelitian yang akan digunakan dalam analisa data yaitu : pengujian analisis saringan, pengujian berat jenis, penyerapan air agregat kasar, pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus, pengujian kadar air, pengujian keausan agregat, pembuatan beton normal dan kolom komposit, pengujian *slump*, pengadukan beton, perawatan benda uji (*curing*) pengujian kuat tekan beton, pengujian kuat tarik baja, dan pengujian kuat tekan nominal komposit.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kuat Tekan Beton Rencana

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan beton yang dilakukan pada beton normal berupa silinder berdiameter 150mm dan tinggi 300mm sebanyak 3 sampel (A1, A2, dan A3) diperoleh hasil seperti pada Tabel 1 dibawah ini :

Tabel 1. Kuat Tekan Beton Normal

No	Nomor Sampel	Kuat Tekan (MPa)
1	A1	15,84
2	A2	16,41
3	A3	17,54
	Rata-rata	16,60

Dari hasil data pengujian kuat tekan beton normal didapatkan nilai rata-rata untuk kuat tekannya sebesar 16,60 MPa, ini kurang dari rencana kuat tekan sebesar 22,50 MPa.

3.2. Kuat Leleh Baja Profil

Hasil pengujian tarik yang dilakukan pada potongan profil H-Beam sebagai baja kolom komposit, diperoleh hasil pada tabel dibawah ini :

Tabel 2. Kuat Tarik Pelat Baja

No	Benda Uji	Kekuatan Leleh Nominal (kg/mm ²)	Kekuatan Tarik Nominal (kg/mm ²)
1.	H-Beam 100 x 100 x 6 x 8	41	60
2.	H-Beam 125 x 125 x 6,5 x 9	44	54

Dari hasil data pengujian pada Tabel 2 diatas didapatkan untuk nilai rata-rata pada kekuatan leleh nominal sebesar 42,5 kg/mm² sedangkan untuk nilai rata-rata pada kekuatan tarik nominal sebesar 57 kg/mm².

3.3. Kuat Tekan Desain Kolom

Berdasarkan hasil desain kuat tekan rencana kolom baja pada SNI 1729-2015 dengan profil H-Beam 100x100x6x8mm sebesar 78,46 ton dan profil H-Beam 125x125x6,5x9mm didapatkan hasil 108,93 ton.

Sedangkan hasil desain kuat tekan rencana kolom komposit dengan profil H-Beam 100x100x6x8mm dan H-Beam 125x125x6,5x9mm untuk kekuatan kuat tekan nominalnya masing-masing sebesar 92,32 ton dan 118,66 Ton.

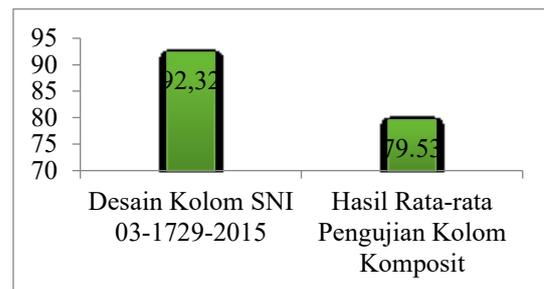
3.4. Pengujian Kolom Komposit

Pengujian kolom komposit didapatkan hasil sebagai berikut :

Dari hasil data pengujian kuat tekan nominal 3 sampel kolom (B1, B2 dan B3) dengan profil H-Beam 100x100x6x8mm, diperoleh nilai kuat tekan nominalnya sebesar 79,35 ton, 79,20 ton dan 80,05 ton. sehingga rata-rata kuat tekan nominal dari ketiga sampel itu sebesar 79,53 ton. Sedangkan hasil pengujian yang dilakukan pada pada sampel kolom kuat tekan nominal 2 sampel kolom (C1, C2, dan C3) dengan profil H-Beam 125x125x6,5x9 mm diperoleh nilai kuat tekan nominalnya masing-masing sebesar 80,05 ton, 80,15 ton dan 80,10 ton atau nilai kuat tekan nominal rata-rata sebesar 80,10 ton

3.5. Perbandingan Desain Kolom Komposit SNI 1729-2015 dengan Pengujian Laboratorium

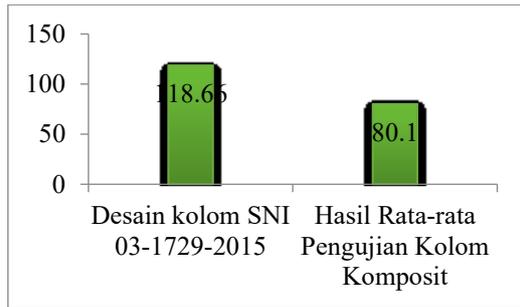
Perbandingan hasil desain kolom komposit dengan hasil pengujian kolom komposit profil H-Beam100x100x6x8mm yang dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Grafik Perbandingan Desain Kolom Komposit Terhadap Hasil Pengujian Kolom Komposit Profil H-Beam 100x100x6x8 mm

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan grafik diatas bahwa perbandingan antara desain kolom komposit berdasarkan SNI 1729-2015 dengan hasil selisih sebesar 12,79 ton atau 16,08% terhadap desain kolom komposit profil H-Beam 100x100x6x8 mm. Hal ini menunjukkan bahwa nilai hasil desain berdasarkan SNI lebih besar, hal ini dikarenakan kolom komposit belum mencapai beban maksimal, dikarenakan keterbatasan kapasitas alat uji yang tersedia tidak mencukupi.

Sedangkan perbandingan hasil desain kolom komposit dengan hasil pengujian kolom komposit profil H-Beam 125x125x6,5x9mm yang dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Grafik Perbandingan Desain Kolom Komposit Terhadap Hasil Pengujian Kolom Komposit Profil H-Beam profil H-Beam 125x125x6,5x9 mm.

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan bahwa perbandingan antara desain kolom komposit berdasarkan SNI 1729-2015 dengan hasil selisih sebesar 38,56 ton atau 48,13% terhadap desain kolom komposit profil H-Beam 125x125x6,5x9mm. Hal ini menunjukkan bahwa nilai hasil desain berdasarkan SNI lebih besar, hal ini dikarenakan kolom komposit belum mencapai beban maksimal, dikarenakan keterbatasan alat uji yang tersedia tidak mencukupi.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa desain kolom komposit menggunakan SNI -1729-2015 dengan kuat tekan nominal kolom komposit profil H-Beam 100x100x6x8mm dan H-Beam 125x125x6,5x9 mm adalah sebesar 92,32 ton dan 118,66 ton. Hasil pengujian kuat tekan pada kolom komposit profil H-Beam 100x100x6x8mm dan H-Beam 125x125x6,5x9mm dengan hasil masing-masing sebesar 79,53 ton dan 80,10 ton.

Hasil perbandingan desain kolom komposit berdasarkan SNI 1729-2015 terhadap hasil pengujian kuat tekan kolom komposit mempunyai hasil rata-rata yang lebih besar dengan selisih masing-masing sebesar 12,79 ton dan 38,56 ton atau prosentasenya sebesar 16,08 % dan 48,13 %.

Namun karena kapasitas alat uji yang tersedia tidak mencukupi maka hasil pengujian belum mencapai beban maksimal yang dapat dipikul oleh kolom komposit.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arif, Wawan, "Studi Eksperimental Kuat Tekan Kolom Komposit Dengan Variasi Ketebalan Plat Baja," *Skripsi, Fakultas Teknik Universitas Wiralodra, Indramayu*, 2017.
- [2] Dipohusodo, Istimawan, "Struktur Beton Bertulang," *Gramedia Pustaka Utama, Jakarta*, 1994.
- [3] George Winter, Arthur Nilson. "Perencanaan struktur beton Bertulang," *Pradnya Paramita, Jakarta*, 1993.
- [4] McCormac, Jack C, "Desain Beton Bertulang Edisi Kelima," *Erlangga, Jakarta*, 2004
- [5] Mulyono, Tri; "Teknologi Beton," *Penerbit ANDI, Yogyakarta*, 2004.
- [6] Murdock, L. J., dan Brook, K. M., "Bahan dan Praktek Beton," Terjemahan, *Erlangga, Jakarta*, 1986.
- [7] Nawy, E. G., "Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar," *Erlangga, Jakarta*, 1990.
- [8] Rahmad Hidayat Saputra, "Struktur Komposit," *Universitas Sriwijaya, Palembang, 29 Juni*, 2013.
- [9] Setiono, "Pemanfaatan Teknologi Informasi Dalam Mix Design Beton Normal dengan Metode Road Note No.4," *Gema Teknik 1, Universitas Negeri Semarang*, 2008.
- [10] SNI 03-1968-1990, "Metode Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar," *Badan Standardisasi Nasional, Jakarta*.
- [11] SNI 03-1971-1990; Metode Pengujian Kadar Air Agregat, *Badan Standardisasi Nasional, Jakarta*.
- [12] SNI-03-1974-1990, "Pembuatan dan Pematangan Benda Uji," *Badan Standardisasi Nasional, Jakarta*.
- [13] SNI 03-1974-1990, "Metode Pengujian Kuat Tekan Beton," *Badan Standardisasi Nasional, Jakarta*.
- [14] SNI 03-6414-2002, "Spesifikasi Timbangan yang digunakan pada pengujian bahan," *Badan Standardisasi Nasional, Jakarta*.
- [15] SNI 03-6889-2002, "Tata Cara Pengambilan Contoh Agregat," *Badan Standardisasi Nasional, Jakarta*.
- [16] SNI 03-6717-2002, "Tata Cara Penyiapan Benda Uji dari Contoh Agregat," *Badan Standardisasi Nasional, Jakarta*.

- [17] SNI 1969-2008, "Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar," *Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.*
- [18] SNI 1970-2008, "Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus," *Badan Standardisasi Nasional, Jakarta*
- [19] SNI 1972-2008, "Metode Pengujian Slump Beton," *Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.*
- [20] SNI 2417-2008, "Metode Pengujian Keausan Agregat Dengan Mesin Abrasi Los Angeles," *Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.*
- [21] SNI 1729-2015, "Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Baja Struktural," *Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.*
- [22] Tjokrodimuljo, K., "Teknologi Beton," *Nafiri, Yogyakarta, 1996,*
- [23] Wiseso, Insan, "Modifikasi Perencanaan Gedung Sekolah Terang Bangsa Semarang Menggunakan Struktur Komposit Baja-Beton," *Tugas Akhir, ITS, Surabaya, 2001.*