

**ANALISIS PERILAKU SEISMIK PADA STRUKTUR KOLOM
KOMPOSIT EWECS (*ENGINEERING WOOD ENCASED
CONCRETE-STEEL*) DENGAN METODE ELEMEN HINGGA**

TESIS

Diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan

Program Strata-2 pada Program Studi Magister Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Andalas

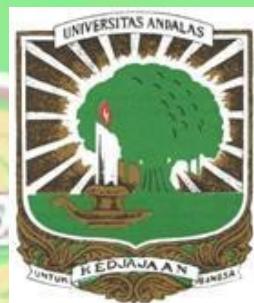
ZEV AL JAUHARI

1520922017

Pembimbing :

FAUZAN, Dr. Eng

Dr. RUDDY KURNIAWAN



**PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2017**

ABSTRAK

Sebuah sistem struktur kolom hybrid baru, yang disebut kolom komposit EWECS (Engineering Wood Encased Concrete-Steel), telah dikembangkan untuk zona seismik rendah dan tinggi. Studi eksperimental pada perilaku seismik kolom komposit EWECS telah dilakukan oleh Fauzan et. al, 2005. Untuk melengkapi dan memvalidasi hasil studi eksperimental, analisis elemen hingga (FEA) pada kolom EWECS di bawah beban aksial dan beban lateral siklik dilakukan untuk mengetahui kinerja struktural kolom EWECS dan dibandingkan dengan hasil eksperimental. Analisis numerik ini menggunakan program berbasis elemen hingga, ANSYS APDL v.14, untuk mengetahui perilaku seismik struktur (karakteristik histerisis, deformasi aksial, distribusi tegangan utama, dan mode kegagalan) kolom.

Penelitian ini terdiri dari tiga studi kasus. Kasus pertama adalah memvalidasi model FE kolom komposit yang menggunakan Baja Double H-Section. Kasus ini terdiri dari dua model kolom, yaitu kolom komposit CES Core tanpa selimut beton dan EWECS Double-H. Kasus kedua adalah memvalidasi model FE kolom komposit yang menggunakan Baja Single H-Section. Pada kasus ini dibuat tiga model kolom EWECS Single-H dengan variasi shear span ratio 1 sampai 2. Kasus ketiga adalah analisis numerik studi parametrik pada kolom EWECS. Pada kasus ini dibuat delapan model FE, dengan rincian: empat model studi parametrik tebal kayu panel dan empat model studi parametrik kuat tekan beton.

Hasil FEA menunjukkan bahwa kolom EWECS memiliki kinerja yang sangat baik tanpa kerusakan parah, bahkan pada story drift akhir, R 5%. Kayu panel berkontribusi terhadap kapasitas kolom hingga R 5%, meskipun retak pada kayu muncul setelah R 3%. Shear span ratio berpengaruh terhadap kapasitas maksimum dan mode kegagalan kolom EWECS. Kekuatan maksimum kolom meningkat seiring dengan penurunan shear span ratio. Kerusakan yang berarti terjadi pada kolom dengan shear span ratio yang kecil. Secara umum, distribusi tegangan pada model FE dapat mewakili mode kegagalan spesimen kolom dengan baik. Berdasarkan analisis studi parametrik, semakin besar tebal kayu maka semakin meningkat kinerja seismik kolom, namun besarnya dissipasi energi cenderung tetap. Semakin tinggi mutu beton maka semakin meningkat kinerja seismik kolom, namun gaya geser maksimum hanya mengalami sedikit kenaikan.

Kata Kunci: Kolom Komposit, Engineering Wood Encased Concrete-Steel, Analisis Elemen Hingga, ANSYS, dan Kinerja Seismik.

ABSTRACT

A new hybrid structural column system called Engineering Wood Encased Concrete-Steel (EWECS) was developed for low and high seismic zones. Experimental studies on seismic behavior of EWECS composite columns with varying shear span to depth ratio (shear-span ratio) have been conducted by Fauzan et. al, 2005. To complement and validate the experimental program, finite element analysis (FEA) on EWECS Columns under constant axial load and lateral load are summarized. This numerical analysis was used finite element program, ANSYS APDL v.14, to investigate the structural performance of the EWECS columns, which was compared with experimental results.

This study consists of three stages. The first stage was validated the FE model of composite columns that uses Double H-Section Steel. This stage was modeled two column models, CES Core composite columns without concrete cover and EWECS Double-H. The second stage was validated the FE model of a composite column using Single H-Section Steel. In this stage, three EWECS Single-H column models will be constructed with shear span ratio variations of 1 to 2. The third stage is a numerical analysis of parametric studies on the EWECS column. At this stage, eight models of FE were developed, with details: four parametric models for wood panel thickness and four parametric models for compressive strength of concrete.

The FEA results showed that EWECS columns had excellent performance without severe damage, even at large story drift, R of 5%. The woody shell contributed to flexural capacity until large story drift, R of 5%, although cracks in the woody shell appeared after R of 3%. Shear span ratio was affect to the maximum shear strength and failure mode of the EWECS columns. The maximum strength of the columns increased with decreasing shear-span ratio. More damages on the columns were observed with decreasing shear-span ratio. Generally, the stress distribution on the FE models representing the failure mode of the EWECS column specimens well. Based on the analysis of parametric studies, the seismic performance of the column increased with increasing the thickness of wood panel, but the energy dissipation tends to remain. And, the higher compressive strength of concrete can improved the seismic performance of the column, but the maximum shear force is only slightly increased.

Keywords: Composite Column, Engineering Wood Encased Concrete-Steel, Finite Element Analysis, ANSYS, and Seismic Performance.