

# STUDI NUMERIK KINERJA KOLOM PENDEK PADA PORTAL BETON BERTULANG DENGAN DINDING BATA PARSIAL AKIBAT BEBAN LATERAL SIKLIK

TESIS

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



PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL  
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2026

## LEMBAR PENGESAHAN TESIS

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL  
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS

STUDI NUMERIK KINERJA KOLOM PENDEK PADA PORTAL  
BETON BERTULANG DENGAN DINDING BATA PARSIAL  
AKIBAT BEBAN LATERAL SIKLIK



Oleh:

NAMA : ARIF FADILLAH

NIM : 2320922008

Pembimbing I

Pembimbing II

Prof. Dr. Eng. Ir. Jafri Tanjung, M.T.,  
IPU., ASEAN Eng.  
NIP. 196705031993 121001

Ir. Sabril Haris HG, S.T., M.T., Ph.D.  
NIP. 197610012000 121003

Padang, 18 Februari 2026

Ketua Departemen Teknik Sipil



Ir. Sabril Haris HG, S.T., M.T., Ph.D.  
NIP. 197610012000 121003

## LEMBAR BERITA ACARA SIDANG TESIS

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL  
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS

Pada hari ini, Rabu 18 Februari 2026, telah dilaksanakan Sidang Tesis untuk mahasiswa:

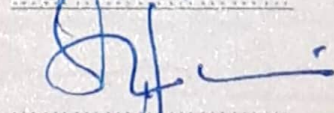
Nama : ARIF FADILLAH  
NIM : 2320922008  
Judul : STUDI NUMERIK KINERJA KOLOM PENDEK PADA PORTAL BETON BERTULANG DENGAN DINDING BATA PARSIAL AKIBAT BEBAN LATERAL SIKLIK

### TIM PENGUJI

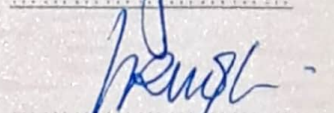
Ketua : Dr. Nidiasari, S.T., M.T.



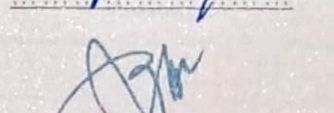
Anggota : Ir. Jati Sunaryati, S.T., M.T., Ph.D.



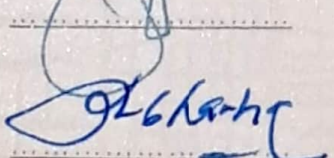
: Dr. Ir. Ruddy Kurniawan, S.T., M.T.



: Prof. Dr.Eng. Ir. Jafril Tanjung, M.T., IPU., ASEAN Eng.



: Ir. Sabril Haris HG, S.T., M.T., Ph.D.



## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : ARIF FADILLAH

NIM : 2320922008

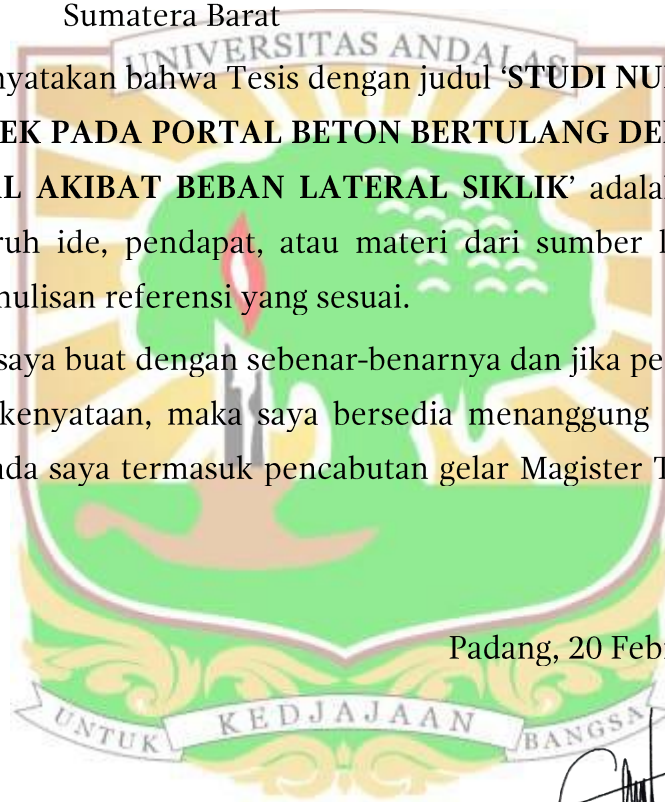
Tempat Tgl Lahir : Medan, 17-11-1991

Alamat : Dusun Batu Putih, Jorong Durian, Nagari Kamang Mudiak,  
Kecamatan Kamang Magek, Kabupaten Agam, Provinsi  
Sumatera Barat

Dengan ini menyatakan bahwa Tesis dengan judul '**STUDI NUMERIK KINERJA KOLOM PENDEK PADA PORTAL BETON BERTULANG DENGAN DINDING BATA PARSIAL AKIBAT BEBAN LATERAL SIKLIK**' adalah hasil pekerjaan saya; dan seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada saya termasuk pencabutan gelar Magister Teknik yang nanti saya dapatkan.

Padang, 20 Februari 2026



Arif Fadillah

## ABSTRAK

Keberadaan dinding pengisi pasangan bata pada portal beton bertulang memberikan kontribusi signifikan terhadap kekakuan dan kapasitas beban struktur, namun pada kondisi tertentu dapat menimbulkan efek kolom pendek yang berpotensi meningkatkan kerentanan struktur terhadap kerusakan akibat beban lateral. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh dinding pengisi parsial terhadap kapasitas beban, kekakuan dan disipasi energi portal beton bertulang, serta menilai keakuratan melalui beberapa metode pemodelan strut diagonal dalam merepresentasikan perilaku struktur tersebut. Metodologi penelitian meliputi analisis eksperimental berupa pengujian beban lateral siklik pada spesimen portal dengan dinding pengisi parsial, serta analisis numerik menggunakan pendekatan *equivalent diagonal strut* dengan variasi metode, yaitu Holmes, Mainstone, Liaw dan Kwan, serta Paulay dan Priestley. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keberadaan dinding pengisi parsial secara signifikan meningkatkan kekakuan awal dan kapasitas beban lateral portal, namun juga memicu konsentrasi tegangan pada kolom sehingga memperkuat efek kolom pendek. Secara umum, hasil numerik cenderung memberikan estimasi kapasitas beban dan energi disipasi yang lebih besar dibandingkan hasil eksperimental, dengan tingkat kesesuaian yang bervariasi antar metode strut diagonal. Metode tertentu menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam merepresentasikan respons global portal, sementara metode lainnya cenderung meningkatkan kekakuan dan kapasitas beban. Kesimpulan dari penelitian ini bahwa pemilihan metode strut diagonal yang tepat sangat berpengaruh terhadap hasil analisis numerik portal dengan dinding pengisi parsial, serta pentingnya mempertimbangkan efek kolom pendek dalam evaluasi kinerja dan perencanaan struktur tahan gempa.

**Kata Kunci :** portal beton bertulang, dinding pengisi parsial, kapasitas beban, strut diagonal, efek kolom pendek



## ABSTRACT

*The presence of masonry infill walls in reinforced concrete frames provides a significant contribution to the structural stiffness and load-carrying capacity; however, under certain conditions, it may induce the short-column effect, which can increase the structural vulnerability to damage under lateral loading. This study aims to evaluate the influence of partial infill walls on the load capacity, stiffness, and energy dissipation of reinforced concrete frames, as well as to assess the accuracy of several diagonal strut modeling approaches in representing the structural behavior. The research methodology consists of experimental analysis through cyclic lateral loading tests on reinforced concrete frame specimens with partial infill walls, complemented by numerical analysis using the equivalent diagonal strut approach with different formulations, namely the Holmes, Mainstone, Liaw and Kwan, and Paulay and Priestley methods. The results indicate that the presence of partial infill walls significantly enhances the initial stiffness and lateral load capacity of the frames; however, it also leads to stress concentration in the columns, thereby intensifying the short-column effect. In general, the numerical results tend to provide higher estimates of load capacity and energy dissipation compared to the experimental results, with varying levels of agreement among the diagonal strut methods. Certain methods demonstrate better capability in capturing the global response of the frames, while others tend to overestimate stiffness and load capacity. The conclusions of this study highlight that the appropriate selection of the diagonal strut method has a significant influence on the numerical analysis results of reinforced concrete frames with partial infill walls, and that consideration of the short-column effect is essential in performance evaluation and seismic design of structures.*

**Keywords:** reinforced concrete frame, partial infill wall, load capacity, diagonal strut, short-column effect

