

**FAKTOR REDUKSI KEKUATAN LATERAL DINDING BATA  
DENGAN BUKAAN BERDASARKAN LUAS DAN LOKASI  
BUKAAN PADA DINDING**

**DISERTASI**

Oleh:



**HAMDENI MEDRIOSIA**  
**NIM. 1830922001**

**Promotor:**

**Prof. Dr.Eng. Ir. JAFRIL TANJUNG, M.T., IPU., ASEAN Eng.**  
**Prof. Dr.Eng. Ir. MAIDIAWATI, S.T., M.Eng., IPM.**  
**Ir. SABRIL HARIS HG, S.T., M.T., Ph.D**



**PROGRAM STUDI DOKTOR TEKNIK SIPIL**  
**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS ANDALAS**  
**2025**

**FAKTOR REDUKSI KEKUATAN LATERAL DINDING BATA  
DENGAN BUKAAN BERDASARKAN LUAS DAN LOKASI  
BUKAAN PADA DINDING**

**HAMDENI MEDRIOSIA**  
**NIM. 1830922001**

**DISERTASI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan  
Program Strata-3 pada Program Studi Doktor Teknik Sipil,  
Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas



**PROGRAM STUDI DOKTOR TEKNIK SIPIL  
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ANDALAS  
2025**

## ABSTRAK

Dinding bata terdiri dari dinding batu bata yang dikekang keempat sisinya oleh elemen horizontal maupun vertikal yang terbuat dari beton bertulang. Di dalam dinding bata, ikatan yang kuat terjadi antara kolom-balok karena tidak adanya celah di antara keduanya. Bukaannya merupakan suatu elemen yang tidak terpisahkan dengan fungsi bangunan. Bukaannya dapat didefinisikan sebagai luasan berlubang pada elemen dinding dengan ukuran tertentu yang berfungsi sebagai akses keluar-masuk manusia maupun sirkulasi udara. Di dalam elemen dinding, bukaan dapat berupa lubang angin, jendela dan pintu. Beberapa peneliti berasumsi dinding bata dengan bukaan tidak memberikan kontribusi pada kekuatan lateral yang mengekangnya. Namun sejumlah peneliti menyatakan bahwa dinding bata dengan bukaan memberikan pengaruh terhadap meningkatnya kekuatan lateral, kekakuan dan mengurangi daktilitas, akan tetapi besarnya tergantung pada rasio luas dan lokasi bukaan terhadap luas total dinding. Dinding bata dengan bukaan yang besar dari 40% dari dinding bata penuh dianggap sama dengan tanpa dinding. Tetapi berapa besar faktor reduksi dinding bukaan yang kurang dari 40% belum diketahui dengan jelas. Penelitian disertasi bertujuan untuk menentukan pengaruh luas dan lokasi bukaan terhadap kekuatan lateral dinding bata. Target novelty pada disertasi ini adalah memperhitungkan faktor reduksi kekuatan lateral dinding bata terhadap luas dan lokasi lubang bukaan dinding bata. Metodologi yang dilakukan adalah membuat lima benda uji yaitu dinding penuh, dinding dengan bukaan 25%, bukaan 40%, bukaan jendela dan tanpa dinding. Model analitik yang digunakan untuk menghitung kekuatan lateral dinding bata terhadap luas dan lokasi lubang bukaan menggunakan metoda strut diagonal. Hasil eksperimental kekuatan lateral dinding penuh adalah 127.69 kN, bukaan 25% 74.68 kN, bukaan 40% 61.45 kN, bukaan jendela 74.3 kN dan tanpa dinding 51.25 kN. Kekuatan lateral pemodelan analitik dinding bukaan 25% adalah 90.7 kN dan bukaan 40% 73.75 kN. Perbandingan antara eksperimen dan model analitik terhadap luas dan lokasi lubang bukaan dinding menunjukkan hasil yang bagus, dengan nilai deviasi dibawah 20%. Sehingga persamaan analitik yang dikembangkan bisa digunakan. Faktor reduksi kekuatan lateral bukaan dinding bata berdasarkan luas dinding tengah adalah 0.86 untuk bukaan 5%, 0.72 untuk bukaan 10%, 0.59 untuk bukaan 15%, 0.44 untuk bukaan 20%, 0.31 untuk bukaan 25%, 0.24 untuk bukaan 30%, 0.19 untuk bukaan 35% dan 0.13 untuk bukaan 40%.

**Kata kunci:** faktor reduksi, dinding bukaan, analitikal dan kekuatan lateral

## ABSTRACT

Masonry walls consist of brick walls confined on all four sides by horizontal and vertical elements made of reinforced concrete. Within the masonry wall, a strong bond occurs between the columns and beams due to the absence of gaps between them. Openings are an integral part of building functionality. Openings can be defined as hollowed-out areas on wall elements with specific sizes that serve as access for humans and air circulation. Within wall elements, openings can take the form of vents, windows, and doors. Some researchers assume that masonry walls with openings do not contribute to the lateral strength that restrains them. However, several researchers state that masonry walls with openings have an impact on increasing lateral strength, stiffness, and reducing ductility, but the magnitude depends on the ratio of the opening area and location to the total wall area. Masonry walls with openings larger than 40% of the full masonry wall are considered equivalent to having no wall. However, the magnitude of the reduction factor for openings less than 40% is not yet clearly understood. This dissertation research aims to determine the influence of opening area and location on the lateral strength of masonry walls. The novelty target of this dissertation is to account for the lateral strength reduction factor of masonry walls with respect to the area and location of wall openings. The methodology employed involves creating five test specimens: a full wall, walls with 25% and 40% openings, a wall with a window opening, and a wall without masonry. The analytical model used to calculate the lateral strength of masonry walls with respect to the area and location of openings employs the diagonal strut method. The experimental results for lateral strength are 127.69 kN for the full wall, 74.68 kN for 25% opening, 61.45 kN for 40% opening, 74.3 kN for the window opening, and 51.25 kN for the wall without masonry. The lateral strength from analytical modeling for 25% opening is 90.7 kN and for 40% opening is 73.75 kN. The comparison between experimental and analytical models regarding the area and location of wall openings shows good results, with a deviation value below 20%. Thus, the developed analytical equation can be used. The lateral strength reduction factor for masonry wall openings based on the middle wall area is 0.86 for 5% opening, 0.72 for 10% opening, 0.59 for 15% opening, 0.44 for 20% opening, 0.31 for 25% opening, 0.24 for 30% opening, 0.19 for 35% opening, and 0.13 for 40% opening.

**Keywords:** reduction factor, infill frame with opening, analytical and lateral strength