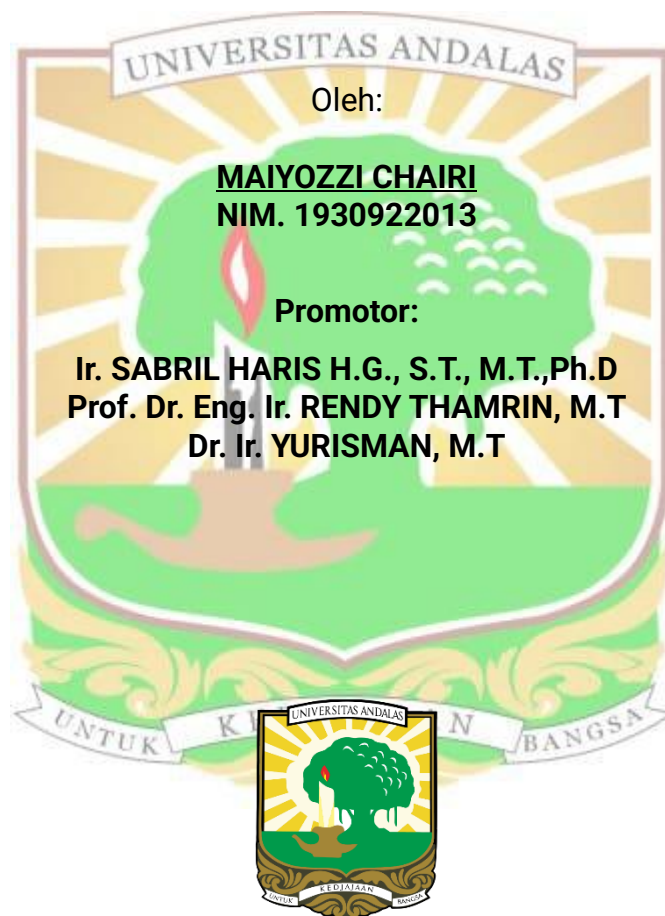


**PENINGKATAN KINERJA SISTEM STRUKTUR BAJA TAHAN
GEMPA TIPE EBF (*ECCENTRICALLY BRACED FRAMES*) DENGAN
MENGUNAKAN LINK PANJANG YANG DIMODIFIKASI**

DISERTASI



**PROGRAM STUDI DOKTOR TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
2026**

**PENINGKATAN KINERJA SISTEM STRUKTUR BAJA TAHAN
GEMPA TIPE EBF (*ECCENTRICALLY BRACED FRAMES*) DENGAN
MENGUNAKAN LINK PANJANG YANG DIMODIFIKASI**

MAIYOZZI CHAIRI
NIM. 1930922013



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
2026**

ABSTRAK

Makalah ini menyajikan hasil studi eksperimental tentang perilaku satu elemen link panjang kontrol (AISC-341) dan empat link panjang yang dimodifikasi yang dirancang untuk meningkatkan kinerja seismik dalam sistem Eccentrically Braced Frame (EBF). Studi ini bertujuan untuk mengusulkan model variasi dan perkuatan baru yang mengorelasikan kinerja seismik link panjang kontrol dengan variasi link panjang efektif. Benda uji dan pengaturan eksperimental dirancang untuk mengakomodasi kondisi batas dan keterbatasan di laboratorium. Protokol pembebanan berpedoman kepada AISC 341-16 untuk balok link. Kinerja seismik dievaluasi dalam hal kekuatan, kekakuan, daktilitas, dan kapasitas disipasi energi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model benda uji dengan ketebalan sayap yang ditingkatkan sepanjang $L/3$, serta penambahan pengaku diagonal menunjukkan efektivitas yang lebih unggul, menunjukkan kapasitas menahan beban yang lebih tinggi dan memiliki kekakuan yang lebih baik dibandingkan dengan spesimen kontrol (AISC 341-16)). Penambahan ketebalan sayap sepanjang $L/3$ dari setiap ujungnya dan pengaku vertikal meningkatkan kekuatan dan kekakuan sebesar 24,73% dan 23,65%, memberikan daktilitas tertinggi diantara semua benda uji dengan peningkatan 2,00%, dan menunjukkan rasio disipasi energi pada siklus 7B (0,03 rad) yang baik dengan penurunan 22,44%, dan masih berada dalam batas izin sudut rotasi untuk link Panjang yaitu minimal 0,02 rad. Membuat sistem struktur tidak terlalu kaku, performa seismic yang daktail, dan efisiensi bahan untuk kondisi rill bangunan tahan gempa. Sehingga penggunaan pengaku vertikal dan penambahan ketebalan sayap $L/3$ memberikan kombinasi deformasi plastis, penyerapan energi, dan kestabilan struktur yang sangat baik. Hal ini dapat dibuat menjadi model perkuatan baru dengan nama Stiffened Long-Link (SLL). Modifikasi tambahan seperti pengaku diagonal yang selektif dapat dipertimbangkan secara hati-hati untuk meningkatkan performa tanpa mengorbankan keuletan (daktilitas).

Kata kunci : Link panjang, EBFs, Struktur baja tahan gempa, kinerja seismik, model modifikasi

ABSTRACT

This paper presents the results of an experimental study on the behavior of one control long-link element designed in accordance with AISC 341 and four modified long-link specimens aimed at enhancing seismic performance in an Eccentrically Braced Frame (EBF) system. The study proposes new configuration variations and strengthening schemes that correlate the seismic performance of the control long-link with modified effective long-link configurations. The test specimens and experimental setup were designed to accommodate boundary conditions and laboratory limitations. The loading protocol followed the provisions of AISC 341-16 for link beams. Seismic performance was evaluated in terms of strength, stiffness, ductility, and energy dissipation capacity. The test results indicate that specimens with increased flange thickness over one-third of the link length ($L/3$), combined with diagonal stiffeners, exhibit superior effectiveness, demonstrating higher load-carrying capacity and improved stiffness compared to the control specimen (AISC 341-16). The configuration with increased flange thickness over $L/3$ from each end and vertical stiffeners achieved strength and stiffness improvements of 24.73% and 23.65%, respectively, while also providing the highest ductility among all specimens, with an increase of 2.00%. Furthermore, it demonstrated a satisfactory energy dissipation ratio at cycle 7B (0.03 rad), with a reduction of 22.44%, while still satisfying the allowable rotation limit for long links (minimum 0.02 rad). This configuration results in a structural system that is not excessively stiff, exhibits ductile seismic performance, and promotes material efficiency for practical earthquake-resistant structures. Therefore, the combination of vertical stiffeners and increased flange thickness over $L/3$ provides an optimal balance of plastic deformation, energy absorption, and structural stability. This concept is proposed as a new strengthening model termed Stiffened Long-Link (SLL). Additional modifications, such as selective diagonal stiffeners, may be considered carefully to further enhance performance without compromising ductility.

Kata kunci : Long-link, Eccentrically Braced Frames (EBFs), earthquake-resistant steel structures, seismic performance, strengthening model.