



ABSTRACT

Earthquake is one of the biggest problems for infrastructure especially for bridge structure in Indonesia. The earthquake energy that resulted from ground seismic movement is enormous. If the structure can't dissipate this earthquake energy, so the structure may suffer heavily damaged or collapse and it's very detrimental. One of the solutions to dissipate this earthquake energy is using the seismic device Multi-Direction Shear Panel Damper (MSPD). This seismic device consists of four main components, they are web, rib, flange, and base plate. MSPD is a kind of wide flange (WF) cross-section steel where the materials that used in this research are LY225, S355, and SPHC steel material. The beneficial aspects of MSPD are high energy dissipation capacity, sufficient ductility, and economical cost. Currently, the same type of MSPD that had been developed in several kinds of research is one direction shear panel damper. The one direction shear panel damper is designed to work and dissipate earthquake energy only in one direction of deformation. However, the direction of the earthquake is not only in one direction but it probably comes from multi directions simultaneously. This research discusses the numerical analysis study of the MSPD. In this study, the proposed MSPD model was simulated under one selected crossing web shape type. Moreover, to measure structural ductility and energy dissipation, quasi-static cyclic loading was subjected to the MSPD model in four different angle directions relative to the web plane axis, i.e., 0° , 15° , 30° , and 45° . This cyclic load is referring to AISC 341-16. Furthermore, the width-thickness ratio of the web and the shape modification of the flange were analysed to improve the hysteretic behavior and the shear deformation of the crossing web type shear panel damper. The metal plasticity material model with combined isotropic and kinematic hardening and also ductile damage parameters were adopted in the FEM model using ABAQUS software.

Keywords: Multi-direction shear panel damper, finite element analysis, low yield strength steel, energy dissipation



INTISARI

Gempa merupakan salah satu tantangan terbesar terhadap infrastruktur terkhusus pada infrastruktur jembatan di Indonesia yang terkelat di area *ring of fire* dengan potensi kejadian gempa yang cukup tinggi. Energi yang dihasilkan dari pergerakan tanah ketika terjadi gempa cukuplah besar. Oleh karena itu, struktur jembatan yang tidak dapat mendisipasi energi gempa tersebut akan mengalami kerusakan bahkan keruntuhan dan hal itu sangatlah berbahaya. Salah satu solusi yang dapat digunakan untuk meredam serta mendisipasi energi gempa adalah dengan menggunakan perangkat seismik pada struktur jembatan yaitu dengan menggunakan *multi-direction shear panel damper* (MSPD) atau panel peredam geser multi-arah. Perangkat seismik ini terdiri dari empat komponen yaitu komponen *web*, *flange*, *rib*, dan *baseplate* yang menggunakan baja mutu rendah LY225, S355, dan baja SPHC. Manfaat penggunaan MSPD ini adalah memiliki kapasitas energidipipasi yang besar, daktilitas yang baik, serta lebih terjangkau. Penelitian ini membahas tentang analisa numerik MSPD lebih khususnya untuk tipe *cross* yang kemudian divalidasi hasilnya dengan hasil pengujian eksperimen dari penelitian yang lain. Untuk mengukur dan mengamati perilaku histeretik serta, daktilitas, serta kuat geser MSPD, maka diterapkan beban siklik yang mengacu pada AISC 341-16. Beban siklik yang diterapkan terdiri dari empat arah beban untuk merepresentasikan beban gempa yang bisa terjadi secara random yaitu pada sudut 0° , 15° , 30° dan 45° . Selain itu, pengaruh tebal rasio lebar terhadap tebal *web* serta pengaruh modifikasi bentuk *flange* juga diamati perilaku histeretik, daktilitas, serta kuas gesernya. Pada analisa numerik ini dibantu dengan metode elemen hingga atau *finite element method* (FEM) *software* Abaqus dengan menggunakan model material plastik dengan *combined isotropic* dan *kinematic hardening* serta parameter *ductile damage*

Kata kunci: *Multi-direction shear panel damper*, metode elemen hingga, baja mutu rendah, energi disipasi.