

INTISARI

Bangunan *non-engineered* seperti rumah sederhana, puskesmas, sekolah, dan bangunan bertingkat rendah dapat dengan mudah ditemui pada negara-negara berkembang. Bangunan beton bertulang *non-engineered* adalah struktur yang paling banyak mengalami kerusakan akibat gempa. Kerusakan fatal yang dialami oleh struktur *non-engineered* banyak disebabkan oleh kurangnya tulangan geser, penggunaan tulangan polos, serta detail penulangan yang buruk pada daerah join. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis perilaku dari tiga buah join balok-kolom beton bertulang *non-engineered*.

Ketiga benda uji memiliki dimensi yang sama (150 mm × 150 mm), ukuran tulangan yang sama (tulangan utama 4Ø10 dan sengkang Ø8-150), namun detail penulangan join yang berbeda. Spesimen HBK-1N memiliki tulangan kolom dengan panjang penyaluran yang sesuai dengan anjuran DPU, HBK-2 tidak memiliki panjang penyaluran, dan HBK-3 tidak memiliki panjang penyaluran namun diperkuat dengan plat baja. Pengujian ini diharapkan dapat meningkatkan performa dari struktur *non-engineered* terhadap beban gempa, dengan metode perkuatan yang sederhana dan terjangkau secara ekonomi. Perilaku yang diamati dalam penelitian ini adalah kekuatan, kekakuan, dan energi disipasi dari ketiga spesimen join balok-kolom yang dikenai beban siklik. Perilaku ini dapat dianalisis berdasarkan pada *output* kurva beban-perpindahan, analisis energi histeresis, energi potensial, *equivalent viscous damping ratio*, dan analisis *equivalent energy elastic-plastic*. Kriteria penerimaan yang digunakan pada penelitian ini didasarkan pada ACI T1.1-01.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa tahanan lateral HBK-3 lebih tinggi sekitar 17% dari HBK-1N dan sekitar 23% dari HBK-2. Metode perkuatan dengan menggunakan plat baja yang diaplikasikan pada spesimen HBK-3 meningkatkan nilai energi potensial dan energi histeresis berturut-turut sebesar 18% dan 126% dari HBK-1N serta 29% dan 190% dari HBK-2. Perkuatan plat baja yang digunakan pada HBK-3 mengalami beberapa kendala terkait tekuk lokal pada plat dan penurunan kekuatan akibat *spalling* beton yang terjadi pada area sendi plastis di dekat perkuatan. Rendahnya mutu beton struktur *non-engineered* menyebabkan ketiga spesimen tidak dapat diklasifikasikan sebagai *earthquake-induce force resisting members* seperti yang disyaratkan dalam ACI.

Kata kunci: join balok-kolom interior, struktur *non-engineered*, detail penulangan, metode perkuatan dengan *haunch*, pembebanan siklik

ABSTRACT

There are large number of non-engineered building in developing countries including housings, local health facilities, schools, and other low-rise buildings. Non-engineered RC structures have encountered severe damages, even brittle failure which costs lives, in many earthquake cases in Indonesia and any other country. These lethal damages were known to be caused mainly by shear reinforcement deficiencies, usage of plain bars, and poor joint reinforcement detailing. To increase the performance non-engineered structure under lateral loading, this experiment propose a simple and economically reachable method: modified haunch retrofit method using steel plate. The aim of this experiment is to analyze behaviors of three full-scale interior joint specimens under cyclic loading. Three specimens have typical beam-column dimension (150 mm × 150 mm), longitudinal reinforcement (4Ø10), and transversal reinforcement (Ø8-150). HBK-1N represents code-compliance joint, with satisfying anchorage and shear reinforcement details. HBK-2 represents typical closed-end joint reinforcement detailing in non-engineered structures. HBK-3 has same reinforcement detailing as HBK-2 but applied with pre-installed steel plate. These specimens will be subjected to cyclic loading until reaching its failure. The experiment aims to observe the strength, stiffness, and energy dissipation performance of the specimens. These behaviors could be analyze based on the output of force-deflection curve, hysteretic energy, cyclic stiffness, equivalent viscous damping ratio, and equivalent energy elastic-plastic curve. The experiment's acceptance criteria is based on ACI T1.1-01.

Test results show the value of maximum lateral load for HBK-3 is 17% higher than HBK-1N and 23% higher than HBK-2. The HBK-3 steel plate strengthening method also gives higher PE and HE results respectively 18% and 126% higher than HBK-1N, and 29% and 190% higher than HBK-2. Specimen HBK-3 strengthening method have some major issues in steel plate local buckling and rapid stiffness degradation due to massive spalling in the area of relocated plastic hinge. Due to poor concrete grade as non-engineered structure, these specimens do not qualified ACI's standard of earthquake-induced force resisting members.

Keywords: interior beam-column joint, non-engineered structure, reinforcement detailing, haunch method, cyclic loading