

(Bidang Unggulan RIP: Kebencanaan dan Lingkungan)

LAPORAN AKHIR
PROGRAM HIBAH DOKTOR NON LEKTOR KEPALA



**STUDI EKSPERIMENTAL DAN NUMERIKAL MENGENAI EFEK PEMASANGAN
BAUT PADA PERILAKU BAJA COLD-FORMED (COLD-FORMED STEEL)
SEBAGAI UPAYA MEWUJUDKAN KONSTRUKSI BERKELANJUTAN**

Diusulkan oleh:

Ketua : Dr.Eng. Desy Setyowulan, ST., M.Sc (NIDN. 0003128405)
Anggota : Dr.Eng. Devi Nuralinah, ST., MT. (NIDN. 0008127604)
Nicolas Aldo Jiwanggono (NIM. 175060107111027)

Dibiayai oleh :

Universitas Brawijaya

Melalui Dana Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) Universitas Brawijaya
Sesuai dengan Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Universitas Brawijaya
Nomor: DIPA-042.01.2.400919/(2021)

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Tahun 2021

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHR

Judul : STUDI EKSPERIMENTAL DAN NUMERIKAL
MENGENAI EFEK PEMASANGAN BAUT PADA
PERILAKU BAJA COLD-FORMED (COLD-FORMED
STEEL) SEBAGAI UPAYA MEWUJUDKAN KONSTRUKSI
BERKELANJUTAN

Peneliti/Pelaksana

Nama Lengkap : Dr.Eng. DESY SETYOWULAN, ST., M.Sc

Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya

NIDN : 0003128405

Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

Program Studi : -

Nomor HP : 081233646603

Alamat surel (e-mail) : dcsy_wulan@ub.ac.id

Anggota (1)

Nama Lengkap : Dr.Eng. DEVI NURALINAH, ST., MT.

NIDN : 0008127604

Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya

Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 1 tahun

Biaya Tahun Berjalan : Rp 25,000,000.00

Biaya Keseluruhan : Rp 25,000,000.00

Mengetahui, 08 November 2021

Menyetujui,
Dekan

Ketua Peneliti

Prof. Ir. HADI SUYONO, ST., MT., Ph.D., IPU., ASEAN Eng. Dr.Eng. DESY SETYOWULAN, ST., M.Sc

NIDN. 0020057304

NIDN. 0003128405

RINGKASAN

Seiring perkembangan dunia konstruksi di Indonesia, penggunaan baja *cold-formed* sebagai salah satu material konstruksi juga semakin meningkat. Penggunaan material tersebut secara luas sering dipakai untuk pembangunan rangka atap, karena mempunyai beberapa kelebihan diantaranya adalah tahan rayap dan kemudahan dalam pengerjaan. Terdapat beberapa kelebihan yang dimiliki oleh material profil baja *cold-formed* yaitu mempunyai bobot ringan, rasio kekuatan terhadap berat tinggi, dapat difabrikasi, tidak memuai maupun menyusut, tidak memerlukan perancah, tahan rayap dan tidak membusuk, kemudahan pengangkutan dan instalasi, dapat didaur-ulang, dan mempunyai tingkat efisiensi energi yang tinggi. Dengan berbagai kelebihan tersebut, secara tidak langsung akan berpengaruh terhadap sisi kekuatan dan sisi ekonomis dari suatu bangunan.

Akan tetapi, baja *cold-formed* juga mempunyai beberapa karakteristik yang harus diperhatikan yaitu kuat tekuk, puntir, daktilitas, sambungan, ketahanan terhadap paparan api, serta korosi. Sambungan merupakan salah satu elemen penting yang harus diperhatikan, karena kesalahan saat melakukan penyambungan akan berakibat pada kegagalan struktur yang ada. Elemen struktur yang disambung mengalami pemusatan tegangan di sekitar lubang sehingga berakibat pada perubahan perilaku pada suatu struktur menjadi lebih kompleks. Berdasarkan beberapa referensi yang ada, perilaku sambungan pada baja *cold-formed* memiliki sedikit perbedaan jika dibandingkan dengan baja hot-rolled yang diakibatkan oleh perbedaan ketebalan elemennya. Kapasitas beban pada sambungan ditentukan oleh salah satu mode kegagalan sambungan yang ada, meliputi keruntuhan geser pelat, keruntuhan geser baut, kerusakan pada bantalan pelat, serta pecah pada bagian sambungan sambungan.

Untuk memprediksi mode keruntuhan pada bagian sambungan tersebut, maka pada penelitian ini dilakukan pengujian eksperimen terhadap kapasitas elemen struktur baja *cold-formed* dalam menahan beban tarik dan beban lentur. Selain itu juga dilakukan pemodelan secara numerik dengan memanfaatkan software finite elemen, yaitu ABAQUS *Student Edition*. Kemudian hasilnya juga akan dibandingkan dengan hasil perhitungan berdasarkan SNI 7971:2013.

Benda uji pada penelitian ini menggunakan baja tipe kanal pada uji tarik. Sedangkan untuk pengujian lentur menggunakan baja tipe *single* kanal dan *double* kanal. Analisis secara numerik dilakukan dengan membuat model pengujian menggunakan variasi beban yang ada. Jumlah benda uji yang akan dipakai pada pengujian eksperimental di laboratorium adalah 3 benda uji pada setiap kondisi yang telah ditetapkan. Sehingga total benda uji tarik yang dipakai adalah 20 benda uji, sedangkan pada komponen lentur sebanyak 20 benda uji pada setiap tipe profil yang direncanakan. Benda uji control menggunakan material yang sama, tetapi tidak diberikan sambungan. Detail dimensi benda metode pengujian dijelaskan di dalam Bab Metode Penelitian.

Keywords: ABAQUS, baja *cold-formed*, konstruksi berkelanjutan, sambungan baut, SNI 7971:2013

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM International, 2016, *ASTM E8/E8M-16a "Standard Test Methods for Tension Testing of Metallic Materials"*. United States: ASTM Internasional.
- ASTM International, *ASTM A325M "Structural Bolt Assembly"*. United States: ASTM Internasional.
- ASTM International, 2016, *ASTM C293/C293M-16 "Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam With Center-Point Loading)"*. United States: ASTM Internasional.
- Badan Standardisasi Nasional, 2013, *SNI 7971-2013 "Struktur Baja Canai Dingin"*. Jakarta: Dinas Pekerjaan Umum.
- Konkong, N., Phuvoravan, K., 2017, *Parametric Study for Bearing Strength in Cold-Formed Steel Bolt Connections*. International Review of Civil Engineering (I.R.E.C.E.), Vol. 8, N. 3, pp. 87-96.
- Konkong, N. 2017. *An Investigation on the Ultimate Strength of Cold-Formed Steel Bolted Connections*. Engineering, Technology & Applied Science Research, Vol. 7, No. 4, pp. 1826-1832.
- Komara, I., Wahyuni, E., Suprobo, P. (2017). *A study on Cold-formed Steel Frame Connection: A review*. The Journal for Technology and Science, Vol. 28, No. 3, December 2017.
- Lee, Y.H., Tan, C.S., Mohammad, S., Tahir, M. Md, Shek, P.N. (2014). *Review on Cold-Formed Steel Connections*. The Scientific World Journal, Vol. 2014.
- Phan, Dang K., Rasmussen, Kim J.R. (2019). Flexural rigidity of cold-formed steel built-up members. *Thin-Walled Structures*, Vol. 140, pp. 438-449.
- Selvaraj, S., Madhavan, M., 2019, *Investigation on sheathing-fastener connection failures in cold-formed steel wall panels*. Elsevier Journal – Structures, Vol 20, pp. 176-188.
- Standardisasi Nasional, 2014, *SNI 4154:2014 "Metode Uji Kekuatan Lentur Beton (Menggunakan Balok Sederhana dengan Beban Terpusat di Tengah Bentang)"*. Jakarta: Dinas Pekerjaan Umum.
- Yu, Wei-Wen, Roger A. LaBoube, and Helen Chen., 2020, *Cold-formed steel design*, Hoboken : John Wiley & Sons, Inc.