

TUGAS AKHIR

PENGARUH KEKUATAN STRAPPING BAJA TERHADAP KUAT TEKAN BETON DENGAN MUTU BETON YANG BERBEDA

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

Oleh :



YUDHA IRAWAN PANGESTU
1710015211031

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2023**

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
PENGARUH KEKUATAN STRAPPING BAJA TERHADAP
KUAT TEKAN BETON DENGAN MUTU BETON YANG
BERBEDA

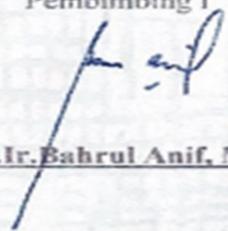
Oleh :

YUDHA IRAWAN PANGESTU
1710015211031



Disetujui Oleh :

Pembimbing I


Dr. Ir. Bahrul Anif, MT

Pembimbing II

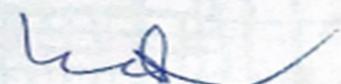

Dr. Rini Mulyani, ST, M.Sc (ENG)

Dekan FTSP




Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc

Ketua Program Studi


Indra Khaidir, ST, M.Sc

LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR
PENGARUH KEKUATAN STRAPPING BAJA TERHADAP
KUAT TEKAN BETON DENGAN MUTU BETON YANG
BERBEDA

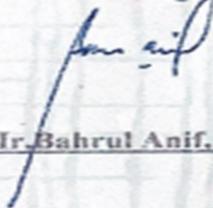
Oleh :

YUDHA IRAWAN PANGESTU
1710015211031



Disetujui Oleh :

Pembimbing I



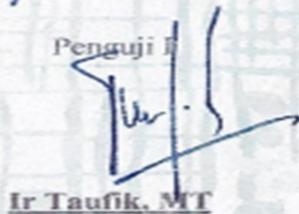
Dr. Ir. Bahrul Anif, MT

Pembimbing II



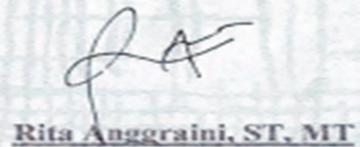
Dr. Rini Mulvani, ST, M.Sc (ENG)

Penguji I



Ir. Taufik, MT

Penguji II



Rita Anggraini, ST, MT

PENGARUH KEKUATAN *STRAPPING* BAJA TERHADAP KUAT TEKAN BETON DENGAN MUTU BETON YANG BERBEDA

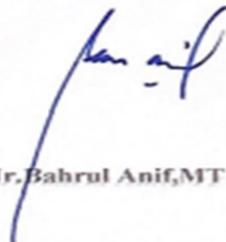
Yudha Irawan Pangestu¹, Bahrul Anif², Rini Mulyani³
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Bung Hatta, Padang
Email: yudhairawan.p@gmail.com^[1],
bahrulanif@bunghatta.ac.id^[2], rinimulyani@bunghatta.ac.id^[3]

ABSTRAK

Penelitian yang di laksanakan menggunakan beton yang ditekang oleh *strapping* baja sebagai *external confinement*. *Strapping* Baja digunakan bertujuan untuk menambah nilai kuat tekan pada beton, memperkuat struktur kolom eksisting agar memiliki kemampuan untuk menahan beban lebih tinggi. Metode penelitian ini menggunakan semen PCC yang diawali dengan pemeriksaan material agregat halus dan kasar, kemudian *mix design* beton dengan acuan SNI 03-2834-2000, pembuatan dan perawatan benda uji menggunakan silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, dengan ukuran *strapping* 16x0,5 mm² dan pengujian kuat tekan pada umur 28 dan 90 hari. Dari hasil pengujian kuat tekan beton yang dilakukan tanpa menggunakan *strapping* baja dan menggunakan *strapping* baja sebanyak 4, 5, dan 6 buah *strapping* baja yang diuji pada umur 28 hari untuk mutu beton f'c 10 Mpa didapati kuat tekan sebesar 0% 8% 16% 23% dan diumur 90 hari didapati kuat tekan beton sebesar 0% 9% 15% 26% kemudian untuk mutu beton f'c 20 Mpa diumur 28 hari terjadi kenaikan kuat tekan sebesar 0% 5% 14% 17% dan diumur 90 hari terjadi kenaikan kuat tekan beton sebesar 0% 2% 10% 14%. Dari hasil kuat tekan beton dengan mutu beton yang berbeda yang menggunakan *strapping* baja dengan jumlah yang berbeda adanya peningkatan nilai kuat tekan dari beton tanpa *strapping* baja, dan dilihat dari persentase maka kenaikan nilai kuat tekan pada mutu beton f'c 10 Mpa lebih tinggi di bandingkan mutu beton f'c 20 Mpa.

Kata Kunci: *Strapping* Baja, Kuat Tekan Beton, *Compressive Strength Machine*

Pembimbing I



Dr. Ir. Bahrul Anif, MT

Pembimbing II



Dr. Rini Mulyani, ST, M.Sc (Eng)

EFFECT OF STEEL STRAPPING STRENGTH ON COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE WITH DIFFERENT CONCRETE QUALITY

Yudha Irawan Pangestu¹, Bahrul Anif², Rini Mulyani³

*Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning,
Bung Hatta University, Padang*

Email: yudhairawan.p@gmail.com^[1],

bahrulanif@bunghatta.ac.id^[2], rini-mulyani@bunghatta.ac.id^[3]

ABSTRACT

The research used concrete that was restrained by steel strapping as an external confinement. Steel strapping is used to increase the compressive strength value of concrete, strengthen the existing column structure to have the ability to withstand higher loads. This research method uses PCC cement which begins with the inspection of fine and coarse aggregate materials, then mix design of concrete with reference to SNI 03-2834-2000, manufacture and treatment of test objects using cylinders with a diameter of 15 cm and a height of 30 cm, with a strapping size of 16x0.5 mm² and compressive strength testing at the age of 28 and 90 days. From the results of testing the compressive strength of concrete carried out without using steel strapping and using steel strapping as much as 4, 5, and 6 pieces of steel strapping tested at the age of 28 days for concrete quality f_c 10 Mpa obtained compressive strength of 0% 8% 16% 23% and at the age of 90 days obtained concrete compressive strength of 0% 9% 15% 26% then for concrete quality f_c 20 Mpa at the age of 28 days there was an increase in compressive strength by 0% 5% 14% 17% and at the age of 90 days there was an increase in concrete compressive strength by 0% 2% 10% 14%. From the results of the compressive strength of concrete with different concrete grades using steel strapping with different amounts, there is an increase in the compressive strength value of concrete without steel strapping, and judging from the percentage, the increase in compressive strength value at f_c 10 Mpa concrete grade is higher than f_c 20 Mpa concrete grade.

Keywords: *Steel Strapping , Concrete Compressive Strength , Compressive Strength Machine*

Advisor I



Dr. Ir. Bahrul Anif, MT

Advisor II

Dr. Rini Mulyani, ST, M.Sc (Eng)

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	1
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GRAFIK.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Beton	5
2.2 Sifat-Sifat Beton.	5
2.2.1 Keleccakan Beton Segar	5
2.2.2 Pemisahan Agregat Kasar dari Campuran (Segregation).....	8
2.2.3 Pemisahan Air dari Campuran (Bleeding)	8
2.3 Kekuatan Beton.....	9
2.4 Berat Jenis	10
2.5 Material Pembentuk Beton.	11
2.5.1 Semen Portland.	11
2.5.2 Agregat Halus	15
2.5.3 Agregat Kasar	16
2.5.4 Air	17
2.5.5 Strapping Baja.....	18
2.5.6 Plat Klem.....	20
2.6 Penelitian Terdahulu	20
2.7 Kuat Tekan Beton	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	24
3.1 Metode Pengujian Bahan.	24
3.2 Lokasi Penelitian.....	27
3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	27
3.4 Prosedur Pengujian Material.....	28

3.4.1	Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat	28
3.4.2	Pengujian Kadar Organik Agregat Halus.....	29
3.4.3	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	30
3.4.4	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	32
3.4.5	Pengujian Berat Isi Agregat	33
3.4.6	Pengujian Analisa Saringan	35
3.5	Rencana Campuran Mix Design.....	38
3.6	Pembuatan beton Uji	50
3.6.1	Pembuatan Benda Uji.....	50
3.6.2	Perawatan Terhadap Benda Uji (Curring).....	53
3.6.3	Pelaksanaan Pengujian.....	53
BAB IV	HASIL PEMBAHASAN DAN PENELITIAN.....	56
4.1	Hasil Pengujian dan Karakteristik Pengujian.....	56
4.1.1	Hasil Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Halus.....	56
4.1.2	Hasil Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Kasar.....	57
4.1.3	Hasil Pengujian Kadar Organik Pada Agregat Halus.....	58
4.1.4	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	58
4.1.5	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	59
4.1.6	Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus	60
4.1.7	Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	61
4.1.8	Hasil Analisa Saringan Agregat Halus.....	62
4.1.9	Hasil Analisa Saringan Agregat Kasar.....	64
4.1.10	Resume Hasil Pengujian Karakteristik Agregat.....	66
4.2	Perhitungan Perencanaan Campuran Beton (Mix Design).....	68
4.3	Pengukuran Nilai Slump	84
4.3.1	Pemeriksaan Nilai Slump.....	84
4.4	Pengujian Kuat Tekan Beton.....	85
4.4.1	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	85
4.4.2	Analisa Hasil Kuat Tekan	92
4.4.3	Pengaruh Rasio Luas Kekangan Strapping Baja Terhadap Dinding Silinder Beton	94
BAB V	PENUTUP	96
5.1	Kesimpulan.....	96
5.2	Saran	96
DAFTAR PUSTAKA.....		98

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara kepulauan yang terletak di jalur gempa cincin api pasifik hal ini menyebabkan indonesia sering terjadi gempa salah satunya di kota padang Masih teringat jelas di Gempa Padang, Sumatra Barat (2009) dimana menurut data Satkorlak PB, sebanyak 1.117 orang meninggal akibat gempa bumi ini, korban luka mencapai 1.214 orang, luka ringan 1.688 orang, korban hilang 1 orang. Sedangkan 135.448 rumah rusak berat, 65,380 rumah rusak sedang dan 78,604 rumah rusak ringan, dari sebanyak 1.117 orang meninggal akibat gempa tersebut (Satkorlak PB Provinsi Sumatra Barat, 2009).

Pada saat terjadi gempa menyebabkan banyaknya korban di akibatkan oleh tertimpa reruntuhan bangunan karena tidak memiliki waktu atau tidak sempat untuk menyelamatkan diri untuk lari keluar dan menjauh dari bangunan. Untuk itu penulis tertarik melakukan penelitian yang dapat meningkatkann daktilitas beton agar ketika terjadi gempa kuat, agar kegagalan struktur yang mengakibatkan runtuhnya bangunan dapat terhindar. Dalam penelitian yang di laksanakan menggunakan metode yang dilakukan dengan beton dikekang oleh strapping baja(Irwan,2013).

Daktilitas adalah aspek yang penting dalam perencanaan suatu elemen struktur selain dari aspek kekuatan dan kekakuan. Pada saat terjadi gempa, elemen-elemen struktur yang memiliki daktilitas besar dapat menyerap energi lebih banyak dibandingkan dengan elemen-elemen struktur yang mempunyai daktilitas kecil atau getas. Daktilitas pada balok beton bertulang di definisikan sebagai perbandingan suatu parameter deformasi struktur pada saat runtuh dan pada saat tulang tarik luar penampang mengalami leleh pertama. Daktilitas menyatakan suatu kemampuan dari struktur mengalami lendutan yang besar tanpa mengalami penurunan kekuatan berarti (Nurlina,2016).

Deformasi adalah perubahan bangun dari sistem struktur yang terbuat dari bahan yang memiliki kelentukan, akibat beban ataupun pengaruh luar. Dalam

menjabarkan ekstensi dari perubahan bangun yang terjadi, didefinisikan regangan (strain) sebagai besaran pengukur. Deformability beton berbanding terbalik dengan mutu beton. Semakin tinggi mutu beton maka semakin besar kemampuan beton menahan suatu beban tetapi semakin kecil kemampuan beton berdeformasi. Karena beton memiliki kondisi regangan yang kecil sehingga bersifat getas/brittle. Panjang dari bagian awal yang relatif linier meningkat seiring dengan meningkatnya kekuatan tekan beton dan penurunann deformability yang nyata dengan kekuatan yang bertambah.(Hariandja,1996).

Maka semakin besar bahan mampu berdeformasi maka bahan tersebut semakin daktail. Banyak penelitian yang dilakukan untuk mencapai beton yang memiliki kuat tekan yang tinggi sekaligus juga daktail. Pengekangan (confinement) beton adalah salah satu cara untuk meningkatkan daktilitas dan kuat tekan beton. Hal ini terjadi karena pengekangan mencegah ekspansilateral yang terjadi akibat efek poison selama pembebanan berlangsung. Pengaruh pengekangan tidak akan timbul sampai tercapainya tegangan lateral yang diakibatkan efek Poison. Pengekangan tidak meningkatkan kekuatan dan daktilitas disaat awal pembebanan. Pengekangan baru efektif setelah tegangan aksial mencapai 60% dari kuat tekan maksimum silinder beton (Jeffry dan Hadi,2008).

Pengekangan (Confinement) dapat digunakan dengan menggunakan external confiment yaitu Strapping Baja. Strapping Baja bertujuan utama untuk menambah daktilitas dan gaya geser pada beton, juga perkuatan Struktur dan memperkuat kolom eksisting agar memiliki kapasistas untuk menahan beban lebih tinggi.

Dari latar belakang diatas, maka penulis mengambil penelitian tentang **“Pengaruh kekuatan strapping baja terhadap kuat tekan beton dengan mutu beton yang berbeda”** untuk mendapatkan beton dengan kuat tekan yang tinggi, tetapi sekaligus juga daktail.

1.2 Rumusan Masalah

Beberapa permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh strapping baja yang diberikan sebagai external

confinement terhadap kuat tekan beton dengan mutu yang berbeda.

2. Pada mutu beton berapakah strapping baja yang digunakan lebih efisien pada uji kuat tekan beton.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang ingin dicapai antara lain :

1. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian straping baja terhadap kuat tekan beton dengan mutu yang berbeda.
2. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pada kuat tekan rencana berapakah strapping baja ini baik digunakan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang teknik sipil dan mengembangkan penelitian mengenai penggunaan strapping baja sebagai external confinement yang diharapkan menjadi alternatif yang mampu meningkatkan kapasitas dukung beton.

1.5 Batasan Masalah

Pada penelitian ini perlu dilakukan batasan masalah sehingga penelitian yang dilakukan tidak meluas dan menjadi jelas batasannya. Adapun yang menjadi batasan masalah, sebagai berikut :

1. Semen yang digunakan adalah semen *Portland Cement Composite* (PCC) dengan merk Semen Padang, agregat halus dari Lubuk Alung dan Agregat kasar dari Alahan Panjang.
2. Air bersih yang digunakan berasal dari Laboratorium PT. Statika Mitra Sarana.
3. Benda uji berupa silinder beton dengan diameter =15 cm dan tinggi =30 cm.
4. Cincin pengejang menggunakan strapping baja dengan ukuran 16x0.5mm dan kuat tarik 750 Mpa.
5. Strapping baja yang digunakan 4, 5 dan 6 buah.

6. Umur beton yang akan di uji pada umur 28 hari dan 90 hari.
7. Kuat tekan rencana $f'_c = 10 \text{ Mpa}$ dan 20 Mpa
8. Jumlah seluruh benda uji adalah 80 benda uji dengan variasi masing-masing berjumlah 5 sample.

Metode perencanaan (mix design) menggunakan metode SNI 03-2834-2000

1.6 Sistematika Penulisan

Agar penulisan tugas akhir ini teratur dan tidak menyimpang maka penulis membuat sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan tentang latar belakang, maksud dan tujuan, batasan masalah, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Menjelaskan tentang pengertian beton secara umum berdasarkan teori dasar dan material-material pembentuknya, aplikasi beton mutu normal, keuntungan dan kerugian dari penggunaan beton yang di lapiasi strapping baja sebagai kekangan dari luar (*external confinement*).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan yang dilaksanakan dalam penelitian dimuai dari waktu dan tempat pelaksanaan, metode pengambilan data, bahan dan peralatan yang digunakan serta prosedur penelitian.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berisikan tentang pembahasan dari hasil pengukuran berat beton dan analisa data pengujian kuat tekan beton dari berbagai umur rencana berdasarkan pengujian terhadap beton normal dan beton yang menggunakan strapping baja sebagai kekangan dari luar (*external confinement*).

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan tentang kesimpulan hasil penelitian berdasarkan hasil analisa yang diperoleh dari pengujian sampel serta saran-saran yang dapat penulis berikan untuk penelitian yang telah dilakukan.