

PROYEK AKHIR

**PERKUATAN INTERNAL PASANGAN BATA MERAH MENGGUNAKAN
LAPISAN KAWAT AYAM**

*Proyek Akhir Ini Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Ahli Madya Program Studi D3 Teknik Sipil dan Bangunan Gedung
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



Oleh:

ADHITYA

NIM: 18062002/2018

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2021

HALAMAN PERSETUJUAN
PROYEK AKHIR

PERKUATAN INTERNAL PASANGAN BATA MERAH
MENGUNAKAN LAPISAN KAWAT AYAM

Nama : ADHITYA
TM/NIM : 2018/18062002
Program Studi : TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG (D3)
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Fakultas : TEKNIK

Padang, Agustus 2021
Disetujui Oleh:

Ketua Program Studi
Teknik Sipil Bangunan Gedung (D3) Pembimbing

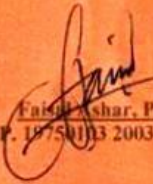


Dr. Eng. Nevy Sandra, M.Eng
NIP. 19791005 200501 2 001



Dr. Eng. Eka Juliafad, S.T., M.Eng
NIP. 19820730 200912 2 005

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Faisol Ashar, Ph.D
NIP. 19750103 200312 1 001

**HALAMAN PENGESAHAN
PROYEK AKHIR**

**PERKUATAN INTERNAL PASANGAN BATA MERAH
MENGUNAKAN LAPISAN KAWAN AYAM**

Nama : ADHITYA
TM/NIM : 2018/18062002
Program Studi : TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG (D3)
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Fakultas : TEKNIK

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan dinyatakan lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Bangunan Gedung, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik UNP Padang.

Dewan Penguji :

Ketua : Dr. Eng Eka Juliafad, S.T., M.Eng

Anggota : Dr. Eng. Nevy Sandra, S.T., M.Eng

Anggota : Annisa Prita Melinda, S.T., M.T.



Ditetapkan di : Padang, September 2021

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan ridho-Nya, sehingga saya bisa menyelesaikan Proyek Akhir saya ini. segala syukur saya ucapkan untuk kehadiran orang-orang baik disekeliling saya, yang bukan hanya membantu menyemangati lewat kata-kata, dan langsung membantu saya tanpa basa-basi.

Proyek akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya sebagai salah satu bentuk terima kasih saya kepada mereka yang tak henti-hentinya, yang berusaha dan mendoakan yang terbaik untuk saya. Serta untuk saudara perempuan saya yang telah mensupport saya selama ini.

Selanjutnya, ucapan terima kasih saya ucapkan kepada Buk Eka selaku dosen pembimbing yang telah membantu saya dalam penyelesaian proyek akhir ini, sudah memberikan banyak masukan dan saran pada saat penentuan judul proyek akhir ini.

Selanjutnya, saya ucapkan terima kasih kepada Ardanco, Ardafa, Ica, Silvi Cantik, Bintang panyakik pinggang, Rafif, Topit slebew, Si Boy parak gatah, Ekit siak, Arif ajo, Dito, Dedek, dan teman-teman D3 teknik sipil 2018 yang telah membantu saya dalam proses penelitian dan menyelesaikan proyek akhir ini.

Selanjutnya saya ucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada kedua perempuan baik yang sudah hadir dalam hidup saya. Kepada Alm. Della Sriyuli Yanti yang sudah sangat berjasa dari awal perkuliahan hingga saya bisa menyelesaikan perkuliahan saya ini. Terima kasih untuk selalu mengingatkan dan menyakinkan saya untuk bisa mandiri dan alhamdulillah saya bisa menyelesaikannya dengan baik. Kepada Alm. Fellicia Honesty yang telah mengisi hari-hari selama masa perkuliahan, baik suka maupun duka, dan berbagai masalah lain yang sudah kita lewati bersama. Kepada Alm. Parulian Manurung, sahabat

sekaligus teman band saya yang selalu tersenyum dalam situasi apapun dan selalu mengucapkan salam walaupun kami berbeda keyakinan. Untuk almarhum dan almarhumah semoga diberikan tempat terbaik dan semoga amal ibadahnya diterima di sisi Allah SWT. Untuk keluarga yang ditinggalkan, semoga diberikan kesehatan, ketabahan, dan tetap semangat dalam menjalani kehidupan ke depannya.

Kepada orang-orang yang mungkin tidak menyangka saya akan tamat secepat ini dan sering memandang sebelah mata judul kawat ayam saya, akhirnya saya buktikan dengan september ceria ini. Akan tetapi saya ucapkan terima kasih, karena akhirnya saya dapat menyelesaikan proyek akhir ini. Untuk teman-teman saya yang lain, semoga cepat mengikuti jejak saya. SEMANGAT AA!



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp. (0751) 7059996, FT: (0751) 7055644, 445118 Fax. 7055644
E-mail : info@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ADHITYA
NIM/TM : 19062002 / 2018
Program Studi : D3 TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul PERKUATAN INTERNAL PERKUATAN BATA MERAH MENGGUNAKAN LAPISAN KAWAT ATAN

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara. Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Sipil

(Faisal Ashar, Ph.D)
NIP. 19730103 200312 1 001

Saya yang menyatakan,



ADHITYA

BIODATA

A. Data Diri

Nama Lengkap : Adhitya
Tempat/ Tanggal Lahir : Painan / 12 Juni 1999
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Anak Ke : 1 (Satu)
Jumlah Saudara : 4 (Empat)
Alamat Tetap : Aur duri



B. Data Pendidikan

SD : SD Negeri 02 Gurun Panjang
SLTP : SMP Negeri 1 Koto XI Tarusan
SLTA : SMA Negeri 1 Koto XI Tarusan
Perguruan Tinggi : Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

C. Proyek Akhir

Judul Proyek : Perkuatan Internal Pasangan Bata Merah Menggunakan Lapisan Kawat Ayam

Tanggal Sidang Proyek Akhir : 20 Agustus 2021

Padang, Agustus 2021

Adhitya
NIM. 18062002

RINGKASAN

Adhitya, 2021 : Perkuatan Internal Pasangan Bata Merah menggunakan Lapisan kawat ayam. Padang: Program Studi Teknik Sipil dan Bangunan, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Bangunan dapat terbuat dari berbagai macam bahan, salah satunya ialah bata merah. Bata merah memiliki keunggulan dikarenakan mudah didapat dan proses pembuatan bata merah hanya memerlukan material berupa tanah liat. Bahan yang mudah didapat menjadikan harga bata merah murah dan terjangkau bagi masyarakat. Berdasarkan pengalaman bencana gempa bumi yang sudah pernah terjadi di Sumatera Barat, komponen bangunan yang sering mengalami kerusakan yaitu dinding berbahan bata merah. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai metode perkuatan internal dengan pelaksanaan yang lebih mudah tanpa mempengaruhi visualisasi dinding bata merah yaitu menambahkan lapisan kawat ayam antara lapisan bata merah dan mortar. Tujuan dari proyek akhir ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemasangan kawat ayam pada kuat geser dan kuat tekan pasangan bata merah dengan menggunakan metode eksperimental yang dilakukan di Labor Pengujian Bahan Bangunan dan Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang dengan menggunakan alat *digital compression machine*. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan didapati bahwa bata merah mengalami kenaikan kuat tekan, dengan nilai kenaikan sebesar 5,07% dari kuat tekan bata normal. Hal ini juga terjadi pada pengujian kuat geser pasangan bata merah dengan nilai kuat gesernya mengalami kenaikan sebesar 45,6% dari kuat geser bata normal. Kesimpulan yang dapat diambil dari pengujian ini adalah setelah diberikan pemasangan lapisan kawat ayam, pada pasangan bata merah terjadi kenaikan nilai kuat tekan dan kuat geser terhadap bata merah.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir yang berjudul **“Perkuatan Internal Pasangan Bata Merah Menggunakan Lapisan Kawat Ayam”**. Salawat serta salam juga tidak lupa penulis hanturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita kepada alam yang berilmu pengetahuan seperti saat sekarang ini.

Proyek akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Penyusunan proyek akhir ini tidak lepas dari pengarahan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Eng. Eka Juliafad, S. T, M. Eng selaku dosen pembimbing proyek akhir yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
2. Ibu Dr. Eng. Nevy Sandra, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji dalam ujian proyek akhir ini.
3. Ibu Annisa Prita Melinda, S.T., M.T. selaku dosen penguji dalam ujian proyek akhir ini.
4. Bapak Ari Syaiful Rahman Arifin, ST, MT, selaku dosen pembimbing akademik.
5. Bapak Faisal Ashar, S.T., M.T., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Ibu Dr. Eng. Prima Yane Putri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang dan dosen penguji dalam ujian proyek akhir ini.
7. Ibu Nevy Sandra, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Sipil Bangunan Gedung Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
8. Bapak/Ibu dosen beserta staf Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

9. Rekan-rekan sejurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah memberikan semangat dan dukungan untuk dapat menyelesaikan proyek akhir ini.
10. Teristimewa kepada kedua orang tua penulis, yang telah memotivasi, mendidik, dan memberikan penulis baik dukungan moril maupun materil.

Hanya doa yang dapat diucapkan kepada Allah SWT, semoga segala bantuan yang diberikan mendapat balasan yang sesuai dari-Nya. Sebagai manusia yang tidak luput dari kekhilafan dan kekurangan, penulis menyadari bahwa proyek akhir ini masih jauh dari kata sempurna, baik dari segi penulisan maupun pembahasan dari studi kasus yang diangkat. Untuk itu penulis mengharapkan sumbangan pikiran yang kiranya dapat bermanfaat bagi penulis demi kesempurnaan proyek akhir ini. Terakhir penulis mengharapkan agar proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan masyarakat pada umumnya.

Padang, Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN	
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	
BIODATA	
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah.....	3
E. Tujuan Penelitian	3
F. Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
A. Bata Merah	5
1. Pengertian Bata Merah.....	5
2. Syarat Mutu Bata merah	5
3. Kelebihan dan Kekurangan Bata Merah	6
4. Pengujian Kuat Tekan Bata Merah	7
5. Pengujian Kuat Geser Bata Merah.....	8
B. Dinding	9
1. Pengertian Dinding	9
2. Fungsi Dinding.....	9
3. Perilaku Dinding Bata Merah Terhadap Gempa.....	10
C. Mortar	10
D. Kawat Ayam	11

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	12
A. Jenis Proyek Akhir.....	12
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	12
C. Kawat ayam yang digunakan.....	12
D. Tahapan Pengujian Laboratorium	12
1. Pengujian Agregat Halus (Pasir).....	12
2. Pengujian Bata Merah	16
E. Bagan Alur Penelitian.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
A. Pengujian Agregat Halus (Pasir)	24
1. Menghitung Kadar Lumpur Pasir	24
2. Menghitung Kadar Air Pasir Nyata dan SSD	25
3. Pemeriksaan Berat Jenis Nyata Pasir dan Berat Jenis SSD Pasir	26
4. Memeriksa Zat Organik Pasir	28
B. Pengujian Sifat Fisik Bata merah.....	29
1. Sifat Tampak	29
2. Pemeriksaan Dimensi Bata Merah	30
C. Pengujian Sifat Mekanik Bata Merah.....	32
BAB V PENUTUP	44
A. Kesimpulan	44
B. Saran	44
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bentuk - bentuk Kawat Ayam.....	11
Gambar 2. Benda Uji Kuat Tekan Bata Normal	20
Gambar 3. Benda Uji Kuat Tekan Menggunakan Kawat Ayam.....	20
Gambar 4. Benda Uji Kuat Geser Bata Normal	22
Gambar 5. Benda Uji Geser Menggunakan Kawat Ayam.....	22
Gambar 6. Hasil Pengujian Zat Organik Pasir	29
Gambar 7. Pembuatan Sampel tekan bata Merah	34
Gambar 8. Grafik Kuat Tekan Rata - rata	36
Gambar 9. Pengujian Kuat geser Bata merah	37
Gambar 10. Kuat Geser rata-rata	40
Gambar 11. Kerusakan Kuat Tekan Bata Merah	42
Gambar 12. Kerusakan Kuat Geser Bata Merah	42
Gambar 13. Pengujian Berat Jenis Pasir	49
Gambar 14. Penimbangan berat jenis pasir	49
Gambar 15. Pengujian Zat Organik Pasir	49
Gambar 16. Pengukuran Bata merah	50
Gambar 17. Pengujian Kadar Lumpur Pasir	50
Gambar 18. Pengujian Daya Serap bata merah.....	50
Gambar 19. Pembuatan Benda Uji Kuat Tekan	50
Gambar 20. Benda Uji Geser dalam Cetakan	51
Gambar 21. Pengujian Kuat Geser Bata Merah dan pola kerusakanya	51
Gambar 22. Pengujian Kuat Tekan dan pola kerusakanya	51

DAFTAR TABEL

Table 1. Ukuran dan Toleransi Bata Merah	6
Table 2. Nilai Kuat Tekan Bata Merah	8
Table 3. Kadar Lumpur Pasir	24
Table 4. Kadar Air Pasir Nyata	25
Table 5. Kadar Air Pasir SSD	26
Table 6. Berat Jenis Nyata Pasir	26
Table 7. Berat Jenis SSD Pasir	27
Table 8. Sifat Fisik Bata Merah	29
Table 9. Dimensi Bata Merah untuk kuat tekan.....	31
Table 10. Daya Serap Bata Merah	33
Table 11. Pengujian Kuat Tekan Bata Merah	34
Table 12. Persentase Kenaikan Kuat Tekan Bata Merah.....	36
Table 13. Hasil Kuat Geser Bata Merah	37
Table 14. Kuat Geser Kawat Ayam	39
Table 15. Tabel Persentase Kenaikan Kuat Tekan.....	41

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bata merah adalah suatu unsur bangunan yang diperuntukan untuk pembuatan konstruksi bangunan yang dibuat dari tanah liat atau tanpa campuran bahan-bahan lain, dibakar pada suhu yang tinggi, hingga tidak dapat hancur lagi bila direndam dalam air (SNI 15-2094-2000). Bata merah sering dipilih sebagai bahan alternatif utama penyusun bangunan karena harganya yang relatif murah, mudah diperoleh, memiliki kekuatan yang cukup tinggi, tahan terhadap pengaruh cuaca, dan tahan terhadap api. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya pabrik bata merah di tengah masyarakat.

Gempa bumi (*earthquake*) adalah getaran yang terjadi di permukaan bumi akibat pelepasan energi dari dalam secara tiba-tiba, yang disebabkan oleh pergerakan kerak bumi (lempeng bumi). Energi yang ditimbulkan dari gerakan lempeng bumi tersebut mengakibatkan gelombang seismik yang apabila mencapai permukaan bumi menyebabkan rusaknya bangunan sehingga menimbulkan kerugian materi dan korban jiwa. Berdasarkan pengalaman bencana gempa bumi yang sudah pernah terjadi di Sumatera Barat, komponen bangunan yang sering mengalami kerusakan salah satunya adalah bagian non-struktural, yaitu dinding berbahan bata merah (Juliafad, 2021).

Dinding merupakan bagian bangunan yang getas dan paling rentan terhadap goncangan gaya horizontal. Oleh karenanya sangat penting untuk memperbaiki kinerja dinding agar lebih tahan terhadap gaya horizontal. Getaran tanah saat terjadi gempa menyebabkan gaya inersia pada massa bangunan yang merambat dari pondasi dan dinding hingga ke atap. Desain bangunan harus menjamin agar gaya tersebut mencapai atap tanpa menyebabkan kerusakan berat atau robohnya dinding (Sahid, 2010).

Beberapa cara bisa dilakukan untuk menjadikan dinding lebih tahan terhadap gaya gempa, baik dinding tersebut berupa pembuatan dinding baru yang lebih kuat.

Karena itu telah banyak dilakukan jenis perkuatan dinding yang telah dibuat dan diuji kuat geser nya, seperti dengan menggunakan *Polypropylene Band Mesh*, *Carbon Fiber Reinforced Polymer (CFRP)* dan perkuatan dengan bahan interlocking (rotan/baja dan bambu) salah satunya yang paling sering ditemukan adalah perkuatan dinding dengan memasang *wiremesh*. Banyak dilakukan pengujian menggunakan perkuatan wiremesh guna mengetahui penambahan kuat geser pada dinding. Perkuatan dengan wiremesh ini merupakan jenis perkuatan menggunakan jaring-jaring yang ditanamkan di luar dinding sehingga terlihat dari luar bangunan (Pratiwi, 2020) dan (Sasongko, 2016).

Pada penelitian sebelumnya yang menggunakan rotan sebagai bahan *interlocking*, dimana hasil dari penelitian tersebut adalah kuat geser bata mengalami peningkatan yang signifikan walaupun kuat tekan bata mengalami penurunan dan penelitian ini juga sulit dalam pengerjaannya. Oleh karena itu perlu melakukan metode perkuatan internal dengan pelaksanaan yang lebih mudah yaitu menambahkan lapisan kawat ayam antara lapisan bata merah dan mortar. Penambahan ini diharapkan dapat meningkatkan kuat tekan dan kuat geser pada bata merah, serta bata merah tidak mudah rusak karena gaya geser dan mengalami patah getas (Yanno 2019, Proyek Akhir).

Maka oleh karena itu dikembangkan metode Perkuatan Internal yang dapat meningkatkan kuat tekan dan kuat geser tanpa mempengaruhi visualisasi dinding bata merah dan lebih mudah dalam pengerjaannya. Penelitian ini mengusulkan penggunaan lapisan kawat ayam di antara pasangan bata merah yang lebih mudah dalam pelaksanaannya. Berdasarkan uraian di atas, diangkat Proyek Akhir dengan judul “Perkuatan Internal Pasangan Bata Merah Menggunakan Lapisan Kawat Ayam”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan di atas maka masalah yang dapat diidentifikasi yaitu:

1. Kurangnya kuat tekan bata akan berpengaruh pada kekuatan dinding dan struktur bangunan.
2. Kurangnya kuat geser bata pada dinding akan menyebabkan keruntuhan saat adanya gaya geser yang besar pada dinding.
3. Belum diketahui pengaruh penggunaan lapisan kawat ayam terhadap kuat tekan dan kuat geser.

C. Batasan Masalah

1. Bata merah yang akan di uji adalah bata merah yang dijual di Kota Padang.
2. Bahan perkuatan dinding yang akan digunakan adalah kawat ayam.
3. Bata yang diuji adalah bata dengan usia 7 hari.
4. Proyek akhir ini akan menguji pasangan bata merah terhadap kuat tekan dan kuat geser.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan di atas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Berapakah kuat tekan dari bata merah perkuatan dinding kawat ayam yang dibandingkan dengan bata merah tanpa perkuatan dinding kawat ayam.
2. Berapakah kuat geser dari bata merah perkuatan dinding kawat ayam yang dibandingkan dengan bata merah tanpa perkuatan dinding kawat ayam.
3. Bagaimanakah pengaruh penggunaan lapisan kawat terhadap pasangan bata merah

E. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh serta kuat tekan dan kuat geser bata merah dengan pemberian perkuatan internal menggunakan kawat ayam.

F. Manfaat Penelitian

1. Penulisan proyek akhir ini diharapkan bermanfaat untuk pembaca atau mahasiswa yang ingin mengetahui pengaruh dan perbandingan bata merah yang memiliki kuat tekan serta kuat geser dengan pemberian perkuatan dinding menggunakan kawat ayam.
2. Diharapkan metode yang dibahas di proyek akhir ini ini dapat menjadi alternatif perkuatan internal dinding bata merah dengan pelaksanaan yang lebih mudah.