

**ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH *GYP SUM BOARD* DAN
KAPUR SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN PADA PEMBUATAN BATAKO**

TUGAS AKHIR

*Tugas Akhir Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang*



OLEH:

TAUFIK HIDAYAT

NIM: 18323048

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

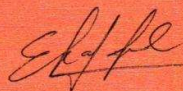
2023

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR
ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH GYPSUM BOARD DAN KAPUR
SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN DALAM PEMBUATAN BATAKO

Nama : Taufik Hidayat
NIM : 183283048
Prodi : S1 Teknik Sipil
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Padang, Juli 2023

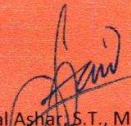
Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing



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

NIP. 19820730 200912 2 005

Mengetahui
Ketua Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik UNP



Faisal Ashar, S.T., M.T., Ph.D

NIP. 19750103 200312 1 001

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

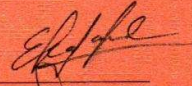
ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH GYPSUM BOARD DAN KAPUR
SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN DALAM PEMBUATAN BATAKO

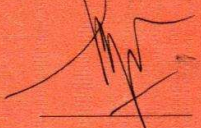
Nama : Taufik Hidayat
NIM : 183283048
Prodi : S1 Teknik Sipil
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

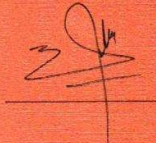
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan dinyatakan Lulus sebagai Sebagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar S1 teknik sipil, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Padang, Juli 2023

Nama	Tim Penguji	Tanda Tangan
------	-------------	--------------

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

2. Anggota	: Dr. Nurhasan Syah, M.Pd.	
------------	----------------------------	--

3. Anggota	: Muvi Yandra S.Pd., M.Pd.T	
------------	-----------------------------	--

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tiada kata yang utama melainkan puji syukur kepada Allah SWT, berkah rahmat dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang engkau berikan akhirnya tugas akhir ini dapat terselesaikan. Sholawat beserta salam selalu terlimpahkan kepada manusia yang mulia, Nabiyullah Muhammad SAW. Saya persembahkan tugas akhir ini sebagai rasa hormat dan cinta kasih saya yang tulus kepada:

1. Ibunda dan Ayahanda tercinta (Ibu Irnani dan Bapak Yusril) yang selalu memberikan dukungan, menyirami dengan penuh kasih sayang, dan mendoakanku dengan penuh ketulusan yang tiada mungkin dapat ku balas hanya dengan selebar kertas yang bertuliskan kata cinta dalam kata persembahan. Terimakasih Ibu.. terimakasih Ayah atas semua yang telah engkau berikan. Semoga diberikan kesehatan dan umur panjang agar engkau dapat menemani setiap langkah kecilku menuju kesuksesan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ibu dan Ayah bahagia.
2. Untuk kedua saudaraku Da Feri Idaman dan Da Nandi Syukri yang selalu ada disaat aku membutuhkan, terimakasih atas motivasi dan dukungannya sehingga aku bisa melewati perkuliahan ini.
3. Terimakasih Calon Ibu mertuaku, Ibu Nurnel Herawati yang telah memberikan dukungan dan semangatnya. Terimakasih berkat lesung ajaib Ibu, proses pengolahan limbah gypsumnya yang bisa memakan banyak waktu bisa diselesaikan dengan cepat. Semoga Ibu sehat selalu, panjang umur.
4. Terimakasih kepada dosen pembimbing saya Ibu Eka Juliafad yang telah memberikan bimbingan dan membantu saya sehingga tugas akhir ini dapat saya selesaikan. Terimakasih dosenku, terimakasih atas ilmu yang engkau berikan, semoga engkau diberikan kesehatan dan umur yang panjang. Terimakasih guruku, pahlawan tanpa tanda jasa.

5. Terimakasih kepada teman teman yang membantu saya selama penelitian yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu persatu. Terimakasih atas bantuan, tenaga dan suprotnya sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
6. Teruntuk orang yang paling istimewa (Yulia Fenny) terimakasih atas dukungan, kebaikan, perhatian dan pengorbananmu selama ini, terimakasih telah menjadi malaikat penjaga yang membuatku merasa aman dari setiap kesedihan dan kegagalan. Terimakasih telah mau menunggu dan terimakasih telah hadir di hidupku.
7. Terimakasih untuk diri sendiri, terimakasih telah mau berjuang, mau bangkit ketika dalam kegagalan. Terimakasih telah berusaha mengurangi game online untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

MOTTO

*"Jadilah manusia yang baik dalam pandangan Allah
Jadilah manusia yang buruk dalam pandang diri sendiri
Jadilah manusia yang biasa dalam pandangan orang lain"*

"Balas dendam terbaik adalah menjadikan dirimu lebih baik"

"Berpikirlah positif, tidak peduli seberapa keras kehidupanmu"

-Ali Bin Abi Thalib

Biodata

A. Data Diri

Nama Lengkap : Taufik Hidayat
Tempat/Tanggal Lahir : Payakumbuh/10 Februari 1999
Jenis Kelamin : Laki Laki
Agama : Islam
Anak Ke : 3 (tiga)
Jumlah Saudara : 3 (tiga)
Alamat Tetap : JL. Bima No. 19 RT. 01 RW. 04 Kel.
Tanjuanggodang Sungaipinago, Payakumbuh Barat
Nomor Telepon : 0895605353931



B. Riwayat Pendidikan

SD/MI : SDN 40 Tanjung Gadang
SMP/MTs : SMPN 4 Payakumbuh
SMA/MA/SMK : SMKN 2 Payakumbuh

C. Tugas Akhir

Judul Tugas Akhir : Analisis Pengaruh Penggunaan Limbah Gypsum Board Dan Kapur Sebagai Substitusi Semen Pada Pembuatan Batako
Tanggal Sidang : 13 Februari 2023

Padang, Juli 2023

Taufik Hidayat

18323048



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK

DEPARTEMEN 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 : TAUFIK HIDAYAT
NIM/TM : 18323048 / 2018
Program Studi : SI TEKNIK SIPIL
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH GYPSUM BOARD DAN KAPUR SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN DALAM PEMBUATAN BATAKO.

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 Departemen Teknik Sipil

(Faisal Ashar, ST.,MT.,Ph.D)
NIP. 19750103 200312 1 001

Saya yang menyatakan,



TAUFIK HIDAYAT.

ABSTRAK

ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH *GYP SUM BOARD* DAN KAPUR SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN PADA PEMBUATAN BATAKO

Penelitian ini dilatar belakangi oleh banyaknya limbah *gypsum board* yang dibuang begitu saja tanpa adanya pemanfaatannya. *Gypsum board* mengandung senyawa kapur (CaO), silika (SiO₂), alumina (Al₂O₃), besi (Fe₂O₃), dan sulfur (SO₃) dimana semua kandungan senyawa tersebut mirip dengan kandungan senyawa pada semen portland. Pada penelitian ini limbah *gypsum board* diaplikasikan ke dalam pembuatan batako. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemakaian limbah dari *gypsum board* sebagai bahan substitusi semen dalam pembuatan batako terhadap kuat tekan dan kuat lenturnya. Namun kandungan silika pada *gypsum board* lebih rendah dibandingkan dengan semen untuk itu ditambahkan kapur pada saat pembuatan batako.

Persentase substitusi semen dengan *gypsum board* adalah 0%, 10%, 15%, 20%, dan 25% sedangkan untuk kapurnya adalah 0%, 3%, dan 5% per masing masing persentase *gypsum board*. Benda uji untuk kuat tekan batako dibuat dengan ukuran 5 cm x 5 cm sebanyak 39 buah dan untuk kuat lentur benda uji dibuat dengan bentuk batako pejal dengan ukuran 30cm x 15 cm x 10cm sebanyak 39 buah juga. Benda uji akan diuji setelah masa perawat selama 28 hari. Hasil pengujian kuat tekan batako tertinggi dengan variasi 10% *gypsum* dan 5% kapur dimana kuat tekannya sebesar 8,42 Mpa lebih rendah dibandingkan dengan kuat tekan batako normal sebesar 13,69 Mpa namun masih masuk ke dalam batako kelas II sesuai SNI 03-0349-1989. Untuk hasil pengujian kuat lentur batako sampel dengan kuat lentur tertinggi adalah sampel dengan variasi persentase 15% limbah *gypsum board* dan 0% kapur dimana kuat lenturnya 6,9 MPa hasil ini masih dibawah batako normal dengan kekuatan 7,34 MPa.

Berdasarkan dari hasil pengujian diatas limbah *gypsum board* tidak berpengaruh baik jika dijadikan sebagai bahan substitusi semen dalam pembuatan batako.

Kata Kunci : Batako, Limbah, *Gypsum*, *Gypsum Board*, Kuat Tekan, Kuat Lentur

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH *GYP SUM BOARD* DAN KAPUR SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN PADA PEMBUATAN BATAKO”. Sholawat serta salam juga tidak lupa penulis haturkan kepada junjungan kita yakninya Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita kepada alam yang berilmu dan berpengetahuan seperti saat sekarang ini.

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

1. Ibuk Dr. Eng. Eka Juliafad, S.T.,M.Eng selaku dosen pembimbing dalam tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Nurhasan Syah, M.Pd selaku dosen penguji dalam tugas akhir ini.
3. Bapak Muvi Yandra S.Pd., M.Pd.T., selaku dosen penguji dalam tugas akhir ini.
4. Bapak Faisal Ashar, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Ibu Dr. Eng. Prima Yane Putri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Bapak/Ibu dosen beserta staf Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Rekan-rekan sejurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah memberikan semangat, dukungan serta bantuannya untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. 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 telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT. Sebagai manusia yang tidak luput dari kekhilafan dan kekurangan, penulis menyadari bahwa tugas 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 tugas akhir ini. Terakhir, penulis mengharapkan agar tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan masyarakat pada umumnya.

Padang, 10 Februari 2023

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Tujuan dan Manfaat	3
C. Batasan Masalah	4
D. Spesifikasi Teknis.....	4
BAB II	6
KAJIAN PUSTAKA	6
A. Landasan Teori	6
1. <i>Gypsum</i>	6
2. <i>Gypsum Board</i>	8
3. Batako atau Bata Beton.....	10
4. Bahan Pembentuk Batako	14
5. Syarat Mutu Batako.....	17
6. Kapur.....	20
7. Pengujian Agregat Halus	21
8. Umur Pengujian Batako.....	24
9. Pengujian Daya Serap Air	24
10. Pengujian Kuat Tekan Batako	25
11. Pengujian Kuat Lentur Batako	25
B. Kerangka Konseptual.....	25
C. Penelitian Relevan	26
D. Pertanyaan Penelitian	28
BAB III	29

METODOLOGI PENELITIAN	29
A. Jenis Penelitian.....	29
B. Tempat dan Waktu Penelitian	29
C. Pemeriksaan Karakteristik Bahan	29
1. Pengujian Agregat Halus Pasir	29
2. Pengolahan Limbah <i>Gypsum Board</i>	35
D. Pembuatan Benda Uji.....	35
E. Masa Perawatan Benda Uji	39
F. Pengujian Kuat Tekan Batako	39
G. Pengujian Kuat Lentur Batako	40
H. Prosedur Penelitian	41
.....	41
BAB IV.....	42
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
A. Hasil Pengujian Karakteristik Bahan	42
1. Agregat Halus (Pasir)	42
2. Pengujian Limbah <i>Gypsum Board</i>	47
B. Pengujian Kuat Tekan Batako	52
C. Pengujian Kuat Lentur Batako	61
D. Pembahasan	69
1. Pengujian X-RF Pada Limbah <i>Gypsum Board</i>	69
2. Analisis Hasil Kuat Tekan Batako	71
3. Analisis Hasil Kuat Lentur Batako	72
BAB V.....	75
PENUTUP	75
A. Kesimpulan.....	75
B. Saran	76
DAFTAR RUJUKAN.....	78

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Batu <i>Gypsum</i>	6
Gambar 2. Batako Pejal.....	10
Gambar 3. Batako Berlubang	11
Gambar 4. Batako yang di produksi di daerah Koto Tengah	12
Gambar 5. Batako yang di produksi di daerah Tiakar	13
Gambar 6. Batako yang di produksi di daerah Payolansek.....	13
Gambar 7. Batako yang di produksi di daerah Bonai.....	13
Gambar 8. Batako yang di produksi di daerah Tanjung Gadang.....	14
Gambar 9. Set Up Eksperimental Kuat Tekan Batako.....	37
Gambar 10. Set Up Eksperimental Kuat Lentur Batako.....	38
Gambar 11. Diagram Alir.....	41
Gambar 12. Pengujian Zat Organik Pasir	47
Gambar 13. Limbah <i>Gypsum Board</i> yang telah dibuang kertasnya.....	48
Gambar 14. Penggerusan Limbah <i>Gypsum Board</i>	48
Gambar 15. Penyaringan Limbah <i>Gypsum</i>	49
Gambar 16. Limbah <i>Gypsum</i> yang Sudah Halus	49
Gambar 17. Hasil pengujian XRF limbah <i>gypsum board</i>	50
Gambar 18 Pengujian kuat tekan batako.....	53
Gambar 19. Grafik rata-rata kuat tekan mortar	61
Gambar 20. Keretakan pada batako dengan variasi kapur 5%	62
Gambar 21. sebelum dan sesudah pegujian kuat lentur batako	63
Gambar 22. Rata-rata kuat lentur batako.....	69
Gambar 23. Grafik kuat tekan batako.....	72
Gambar 24. Grafik kuat lentur batako	73

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kandungan Senyawa <i>Gypsum</i>	7
Tabel 2. Kandungan Senyawa Kimia Limbah <i>Gypsum Board</i>	9
Tabel 3. Spesifikasi Batako di Kota Payakumbuh.....	12
Tabel 4. Ukuran Batako	17
Tabel 5. Syarat Fisis Batako	18
Tabel 6. Varian Sampel Batako Uji Kuat Tekan	36
Tabel 7. Varian Sampel Batako Uji Lentur.....	37
Tabel 8. Hasil Analisis Saringan Pasir	42
Tabel 9. Hasil pengujian berat isi gembur pasir	43
Tabel 10. Hasil pengujian berat isi padat pasir	44
Tabel 11. Hasil pengujian berat jenis pasir	44
Tabel 12. Hasil pengujian kadar air nyata pasir	45
Tabel 13. Hasil pengujian kadar air SSD pasir	46
Tabel 14. Hasil pengujian kadar lumpur pasir.....	46
Tabel 15. Hasil analisa kualitatif XRF pada limbah <i>gypsum board</i>	50
Tabel 16. Konsebrasi kandungan senyawa pada semen	51
Tabel 17. Konsentrasi kandungan senyawa limbah <i>gypsum board</i>	52
Tabel 18. Tabel kuat tekan mortar normal	53
Tabel 19. Tabel kuat tekan mortar 10% <i>gypsum</i> dan 0% kapur	54
Tabel 20. Kuat tekan mortar 10% <i>gypsum</i> 3% kapur	54
Tabel 21. Kuat tekan mortar 10% <i>gypsum</i> 5% kapur	55
Tabel 22. Kuat tekan mortar 15% <i>gypsum</i> 0% kapur	55
Tabel 23. Kuat tekan mortar 15% <i>gypsum</i> dan 3% kapur.....	56
Tabel 24. Kuat tekan mortar 15% <i>gypsum</i> dan 5% kaur	56
Tabel 25. Kuat tekan mortar 20% <i>gypsum</i> 0%	57
Tabel 26. Kuat tekan mortar 20% <i>gypsum</i> 3% kapur	58
Tabel 27. Kuat tekan mortar 20% <i>gypsum</i> 5% kapur	58
Tabel 28. Kuat tekan mortar 25% <i>gypsum</i> 0% kapur	59

Tabel 29. Kuat tekan mortar 25% <i>gypsum</i> 3% kapur	59
Tabel 30. Kuat tekan mortar 25% <i>gypsum</i> 5% kapur	60
Tabel 31. Rata-rata kuat tekan mortar	60
Tabel 32. Kuat lentur batako normal	63
Tabel 33. Kuat lentur batako 10% <i>gypsum</i> 0% kapur	64
Tabel 34. kuat lentu batako 10% <i>gypsum</i> 3% kapur	64
Tabel 35. Kuat lentur batako 15% <i>gypsum</i> dan 0% kapur	65
Tabel 36. Kuat lentur batako 15% <i>gypsum</i> 3% kapur	65
Tabel 37. kuat lentur batako 20% <i>gypsum</i> 0% kapur.....	66
Tabel 38. kuat lentur batak 20% <i>gypsum</i> 3% kapur.....	67
Tabel 39. kuat lentur batak 25% <i>gypsum</i> 0% kapur.....	67
Tabel 40. kuat lentur batako 25% <i>gypsum</i> 3% kapur.....	68
Tabel 41. Tabel rata-rata kuat lentur batako	69
Tabel 42. Kandungan senyawa kimia pada semen	70
Tabel 43. Kandungan senyawa kimia pada limbah <i>gypsum board</i>	70
Tabel 44. Rata-rata kuat tekan batako.....	71
Tabel 45. Rata-rata kuat tekan batako.....	73

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Penggunaan limbah sebagai bahan bangunan merupakan salah satu cara memanfaatkan limbah yang terbuang begitu saja menjadi suatu produk yang bernilai guna. Limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bangunan adalah limbah industri dan konstruksi. Salah satu limbah konstruksi yang dapat dimanfaatkan adalah limbah papan gipsum (*gypsum board*), sisa-sisa dari *gypsum board* ini biasanya hanya ditumpuk dan dibuang setelah proyek selesai.

Gypsum board dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pengganti sebagian dari semen karena papan memiliki kandungan senyawa yang mirip dengan semen, yaitu SiO_2 2,4 %, Fe_2O_3 0,07 % dan CaO 52,39 % (Hasan, 2014). *Gypsum board* merupakan bahan material yang kaya akan mineral sering kali digunakan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan konstruksi seperti material pelapis interior untuk dinding pembatas dan plafon. Saat ini, penggunaan *gypsum board* untuk interior sudah semakin luas, disebabkan oleh karakteristiknya yang tahan api dan *finishing* yang sangat baik, bobotnya pun ringan serta pengerjaan yang cepat dan kering (Regal, 2013).

Gypsum board terbuat dari serbuk *gypsum* dengan serat dan campuran lainnya. *Gypsum* merupakan bahan galian yang terbentuk dari air tanah yang mengandung ion-ion sulfat dan sulfida. *Gypsum* ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) adalah bahan yang biasa ditambahkan pada proses pembuatan semen. *Gypsum* merupakan mineral yang bahan utamanya terdiri dari *hidratedcalcium sulfat*. Seperti pada mineral dan batu, *gypsum* akan menjadi lebih kuat apabila mengalami penekanan (*Gypsum Association*, 2007). *Gypsum board* memiliki berat 5,1 kg/m² dengan tebal 9 mm sedangkan berat jenis *gypsum* itu sendiri adalah 2787 kg/m³.

Limbah *gypsum board* ini diaplikasikan ke batako dengan mengganti sebagian dari semen dalam campuran mortarnya. Diharapkan dengan

penggunaan limbah *gypsum board* ini dapat menurunkan biaya produksi batako dan juga membuat batako menjadi lebih ringan dan memiliki kuat tekan dan lentur yang lebih tinggi. Batako merupakan bata cetak yang terbuat dari semen, pasir, dan air. Adapun pengertian batako menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 03-0349-1989) adalah komponen bangunan yang dibuat dari campuran semen portland atau pozolan, pasir, air dan atau tanpa bahan tambahan lainnya (*additive*), dicetak sedemikian rupa hingga memenuhi syarat dan dapat digunakan sebagai bahan untuk pemasangan dinding. Ukuran batako pejal menurut SNI 03-0349-1989 adalah panjang minimum 385 mm dan maksimum 393 mm, lebar 90 ± 2 mm, dan tebal 100 ± 2 mm dengan perbandingan campuran 1PC : 2PS.

Adapun syarat-syarat mekanis batako pejal menurut SNI 03-0349-1989 adalah memiliki kuat tekan bruto rata-rata minimum 100 kg/cm² untuk batako kelas 1 dan 70 kg/cm² untuk batako kelas 2, kuat tekan bruto masing-masing benda uji 90 kg/cm² untuk batako kelas 1 dan 65 kg/cm² untuk batako kelas 2, penyerapan air maksimum rata-rata 25% untuk batako kelas 1 dan 35% untuk batako kelas 2. Kuat tekan bruto adalah beban tekan keseluruhan pada waktu benda coba pecah, dibagi dengan luas ukuran nyata dari bata termasuk luas lubang serta cekungan tepi.

Limbah *gypsum board* dihaluskan terlebih dahulu sebelum dijadikan sebagai substitusi sebagian semen dalam pembuatan batako, setelah dihaluskan limbah *gypsum board* ini memiliki tekstur seperti semen putih. Untuk menambahkan kekuatan pada batako yang akan diuji maka ditambahkan serbuk kapur. Kapur adalah material yang berasal dari batuan sedimen berwarna putih dan halus yang tersusun dari mineral kalsium. Kapur dibentuk oleh tiga senyawa utama yaitu kalsium karbonat, kalsium oksida, dan kalsium hidroksida.

Kapur adalah bahan yang sangat bermanfaat dalam berbagai aktivitas manusia dan relatif murah. Pemanfaatan terbanyak adalah di bidang

bangunan dan pertanian. Kapur menjadi bagian dari campuran semen karena memiliki sifat merekatkan dan mengubah penampilan.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ibnu Dwiki Permana (2017) yang berjudul “Pemanfaatan Limbah *Gypsum Board* Sebagai Pengganti Sebagian Semen Terhadap Kuat Tekan Batako” hasil penelitian menunjukkan penggunaan limbah *gypsum board* dapat meningkatkan kuat tekan batako berlubang dari setiap komposisi limbah. Nilai kuat tekan rata-rata maksimal dengan persentase serbuk *gypsum* 25% sebesar 57,24 kg/cm² dan nilai daya serap air rata-ratanya sebesar 2,74% namun mengalami penurunan kuat tekan rata-rata pada persentase penambahan serbuk *gypsum* 30% tetapi masih masuk kedalam kategori batako kelas II. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan mengenai “**Analisis Pengaruh Penggunaan Limbah *Gypsum Board* dan Kapur Sebagai Substitusi Semen Pada Pembuatan Batako**” penambahan kapur diharapkan dapat meningkatkan kuat tekan batako yang masuk pada batako kelas I menurut SNI 03-0349-1989. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui segi ekonomis dari batako dengan campuran limbah *gypsum board* dan kapur apakah lebih murah atau justru lebih mahal dibandingkan dengan batako biasa.

B. Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian :

1. Untuk mengetahui kuat tekan maksimum batako dengan bahan substitusi semen menggunakan limbah *gypsum board* dan kapur.
2. Untuk mengetahui kuat lentur maksimum batako dengan bahan substitusi semen menggunakan limbah *gypsum board* dan kapur.
3. Untuk mengetahui berapa besar pengaruh penambahan limbah *gypsum board* terhadap karakteristik fisik dan mekanik batako.
4. Untuk mengetahui berapa persentase optimum penambahan limbah *gypsum board* dan kapur untuk mendapatkan kuat tekan optimum dari batako.

Manfaat penelitian :

1. Dapat dijadikan alternatif dalam pembuatan batako.
2. Dapat menjadi salah satu cara dalam pemanfaatan limbah *gypsum board*.
3. Dapat digunakan sebagai rujukan untuk penelitian berikutnya yang sejenis.
4. Dapat dijadikan sebagai sumber informasi dalam ilmu pengetahuan di bidang teknologi bahan bangunan secara akademis.

C. Batasan Masalah

Untuk membatasi penelitian agar tidak terlalu meluas maka masalah yang akan diteliti dibatasi pada :

1. Limbah *gypsum board* yang digunakan berasal dari pembangunan yang ada di kota Payakumbuh.
2. Limbah *gypsum board* diaplikasikan ke mortar dalam pembuatan batako pejal.
3. Penelitian ini berfokus pada pengujian kuat tekan dan kuat lentur batako.
4. Standar pengujian berdasarkan SNI 03-0349-1989 tentang bata beton untuk pasangan dinding.

D. Spesifikasi Teknis

Penelitian ini berdasarkan kepada SNI 03-0349-1989 tentang bata beton untuk pasangan dinding sebagai acuan dalam pelaksanaan pengujiannya. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bahan dan Mekanika Tanah Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang untuk pengujian karakteristik bahan dan pengujian kuat tekan batako sedangkan untuk pengujian kuat lentur batako dilakukan di *Workshop* Kontruksi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang dengan menggunakan *Universal Testing Machine* (UTM).

Penelitian ini menggunakan benda uji batako dengan bahan substitusi semen menggunakan limbah *gypsum board* dan kapur dengan persentase *gypsum* 0%, 10%, 15%, 20%, 25% dan persentase kapurnya permasing masing

persentase *gypsum* adalah 0%, 3%, dan 5%. Pengambilan persentase pada pengujian ini diambil berdasarkan dari hasil penelitian sebelumnya dimana kekuatan maksimal batako berada pada persentase 25% dan pada persentase diatasnya mengalami penurunan kekuatan. Untuk persentase kapur diambil maksimal 5% agar persentase penggantian semennya tidak melebihi 30%. Benda uji dibuat dalam bentuk batako pejal dengan ukuran 30cm x 15cm x 10cm dengan perbandingan campuran 1pc : 2ps. Benda uji akan di uji setelah berumur 28 hari. Untuk pengujian kuat tekan benda uji dibuat dalam bentuk kubus mortar dengan ukura 5cm x 5cm. Hasil dari pengujian batako dengan bahan substitusi semen menggunakan limbah *gypsum* dan kapur dibandingkan dengan hasil pengujian batako normal.