

PROYEK AKHIR

**PENGARUH PENAMBAHAN NANOMATERIAL DARI *FLY ASH* BATU
BARA TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR**

*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:

RAFIF RAHMAD SYAHNI

BP/NIM: 2018/18062052

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2021**

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN NANOMATERIAL DARI FLY ASH BATU BARA
TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR

Nama : RAFIF RAHMAD SYAHNI
TM/NIM : 2018/18062052
Program Studi : TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG (D3)
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Fakultas : TEKNIK

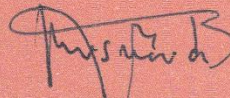
Padang, Agustus 2021
Disetujui oleh

Ketua Program Studi
Teknik Sipil Bangunan Gedung (D3)



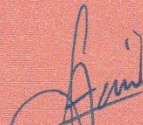
Dr. Eng. Nevy Sandra, M. Eng
NIP. 19751005 200501 2 001

Pembimbing,



Rusnardi Wahmad Putra, Ph.D. Eng
NIP. 19760923 200912 2 005

Ketua Jurusan Teknik Sipil



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

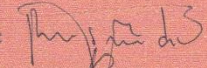
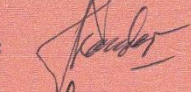
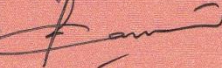
HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN NANOMATERIAL DARI FLY ASH BATU BARA
TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR

Nama : RAFIF RAHMAD SYAHNI
TM/NIM : 2018/18062052
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 Universitas Negeri Padang.

Dewan Penguji:

Ketua : Rusnardi Rahmad Putra, Ph.D. Eng : 
Anggota : Drs. Iskandar G. Rani, M.Pd : 
Anggota : Fani Keprila Prima, S.Pd., M.Pd.T : 

Ditetapkan di : Padang, Agustus 2021

HALAMAN PERSEMBAHAN



Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan untuk dapat menyelesaikan proyek akhir yang sederhana ini. Salawat dan salam selalu terlimpahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW. Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat ku kasihi dan ku sayangi..

Mama dan Papa

Sebagai bakti, hormat dan rasa terima kasih yang tak terhingga kupersembahkan karya sederhana ini kepada Mama dan Papa yang telah memberikan segalanya kasih sayang, dukungan, ridho dan cinta kasih yang tak terhingga yang tidak mungkin dapat terbalaskan hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata persembahan ini. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Mama dan Papa bahagia karena saya sadar, selama ini saya belum bisa berbuat lebih.

Adik-adikku

Sebagai tanda terima kasihku, aku persembahkan karya kecil ini untuk adik-adikku (Dzaky dan Irsyad). Terima kasih sudah memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan proyek akhir ini. Semoga doa dan semua hal yang terbaik yang diberikan dapat menjadikan ku menjadi orang yang lebih baik lagi.

Dosen Pembimbing dan Penguji Proyek Akhir

Teristimewa kepada Bapak Rusnardi Rahmat Putra, Ph. D. Eng selaku dosen pembimbing proyek akhir saya, terima kasih banyak atas segala waktu, bimbingan, nasehat dan bantuan yang telah Bapak berikan kepada saya. Semoga segala bantuan yang Bapak berikan mendapat balasan yang sesuai dari-Nya. Aamiin YRA. Bapak Drs. Iskandar G. Rani, M. Pd dan Ibu Fani Keprila Prima, S. Pd., M. Pd selaku dosen penguji di proyek akhir saya, terima kasih atas saran dan kritiknya yang telah bapak dan ibu berikan untuk proyek akhir ini.

Team PLI

Teruntuk Resa, Dinda dan Dita terima kasih telah menjadi rekan team yang solid saat PLI, terima kasih sudah mau belajar bersama-sama meskipun banyak suka dan duka yang dilewati semoga tetap menjadi rekan team yang selalu solid.

D3 Teknik Sipil BP 2018

Teruntuk teman-teman seperjuangan di D3 Teknik Sipil Bp 2018 yang tidak dapat disebutkan namanya satu-persatu, terutama untuk teman-teman yang sudah berkontribusi dalam melakukan penelitian pada proyek akhir ini. dan untuk semua teman-teman yang sudah berjuang bersama mulai dari menjadi MABA hingga sekarang. Semoga kita bisa sukses bareng. Aamiin YRA

Resa Maulya Siska

Spesial ucapan terima kasih untuk Resa yang sudah menjadi support system terbaik dari awal kuliah sampai dengan selesainya proyek akhir ini. Terima kasih sudah banyak membantu dalam menyelesaikan proyek akhir ini.



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 : Rafif Rahmad Syahni
NIM/TM : 18062052/2018
Program Studi : Teknik Sipil & Bangunan
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul..... *Pengaruh Penambahan Nanomaterial dari Fly Ash Batu Bara terhadap Kuat Tekan Mortar*

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. 19750103 200312 1 001

Saya yang menyatakan,



RAFIF RAHMAD SYAHNI

BIODATA



A. Data Diri

Nama Lengkap : Rafif Rahmad Syahni
Tempat/Tanggal Lahir : Painan/ 02 Juni 1999
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
Anak Ke : 1 (Satu)
Jumlah Saudara : 2 (Dua)
Alamat Tetap : Jln H. Ilyas Yacub Painan Utara

B. Riwayat Pendidikan

Sekolah Dasar : SD Negeri 08 Painan
Sekolah Menengah Pertama : SMP Negeri 1 Painan
Sekolah Menengah Atas : SMA Negeri 1 Painan
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

C. Proyek Akhir

Judul Proyek Akhir : Pengaruh Penambahan Nanomaterial Dari Fly Ash Batu Bara Terhadap Kuat Tekan Mortar
Tanggal Sidang Proyek Akhir : 23 Agustus 2021

Padang, Agustus 2021

Rafif Rahmad Syahni
18062052

RINGKASAN

“PENGARUH PENAMBAHAN NANOMATERIAL DARI *FLY ASH* BATU BARA TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR”

Batu bara sebagai salah satu bahan bakar yang banyak digunakan di industri. Pemanfaatan batu bara dalam negeri umumnya digunakan di berbagai industri antara lain PLTU, industri semen, industri kertas, industri tekstil, industri metalurgi dan industri lainnya. Penggunaan batu bara sebagai bahan bakar akan menghasilkan abu terbang (*fly ash*) yang merupakan residu dari proses pembakaran pada pembangkit listrik. Mortar merupakan campuran yang terdiri dari agregat (pasir), air dan semen pada proporsi tertentu sebagai bahan perekat. Penerapan mortar lebih cenderung pada pekerjaan non-struktural seperti plesteran dinding, perekat pasangan batu bata, spesi pada pondasi batu kali, plesteran pada pemasangan keramik, batako, paving block, roster dan sebagainya. Mortar yang baik harus tahan lama, tahan terhadap elemen destruktif. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan *fly ash* sebagai bahan tambahan terhadap kuat tekan beton dan mencari komposisi ideal dari campuran mortar agar mortar yang dihasilkan dapat digunakan sesuai fungsinya. Persentase *fly ash* yang digunakan bervariasi, mulai dari 1% sampai 3% dari semen. Beton akan diuji pada umur 7, 14 dan 28 hari setelah terlebih dahulu dilakukan curing. Penelitian ini menggunakan benda uji berbentuk kubus sebanyak 36 benda uji dimana untuk setiap variasi sebanyak 12 benda uji. Kuat tekan rata-rata terbesar yang didapatkan selama pengujian adalah mortar dengan campuran bahan nanomaterial *fly ash* batu bara sebanyak 3% yang berumur 28 hari yaitu sebesar 22.82 MPa, untuk kuat tekan terbesar yang kedua yaitu mortar dengan campuran *fly ash* sebanyak 2% sebesar 16.94 MPa pada umur 28 hari, sedangkan kuat tekan terbesar ketiga yaitu mortar dengan campuran *fly ash* baru bara sebanyak 1% dengan kuat tekan sebesar 15.84 MPa. Kuat tekan terendah yaitu kuat tekan mortar dengan campuran nanomaterial *fly ash* batu bara sebanyak 1% yaitu 7.83 MPa pada umur 14 hari. Jadi dapat disimpulkan bahwa kuat tekan yang dihasilkan oleh mortar yang diberi campuran nanomaterial *fly ash* batu bara tergantung pada penambahan proporsi nanomaterial *fly ash* dan umur mortar itu sendiri.

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 ini yang berjudul **“Pengaruh Penambahan Nanomaterial Dari *Fly Ash* Batu bara Terhadap Kuat Tekan Mortar”**. Salawat serta salam juga tidak lupa penulis haturkan kepada junjungan kita yakninya Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita kepada kita kepada alam yang berilmu dan berpengetahuan 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 dalam menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Rusnardi Rahmad Putra, Ph, D. Eng selaku dosen pembimbing dalam proyek akhir ini.
2. Bapak Drs. Iskandar G Rani, M.Pd., selaku dosen penguji dalam proyek akhir ini.
3. Ibu Fani Keprila Prima, S.Pd., M.Pd., selaku dosen penguji dalam proyek 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. Ibu Nevy Sandra, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Sipil Bangunan Gedung Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Bapak/Ibu dosen beserta staf Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

8. Rekan-rekan sejurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah memberikan semangat, dukungan serta bantuannya untuk dapat menyelesaikan proyek akhir ini.
9. 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 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

Rafif Rahmad Syahni
18062052

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
BIODATA	
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah	3
E. Tujuan	4
F. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Pengertian Mortar.....	5
B. Sifat Mekanik Mortar.....	9
C. Nanomaterial.....	11
D. Fly Ash Batu Bara.....	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
A. Studi Literatur	14
B. Bahan dan Benda Uji Penelitian	14
C. Pengujian Sampel Menggunakan XRD (X-Ray Diffraction)	14
D. Alat.....	15
E. Tahapan Penelitian	16
F. Bagan Alir Penelitian	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN.....	20
A. Hasil Penelitian	20

B. Pembahasan.....	37
BAB V PENUTUP.....	39
A. Kesimpulan	39
B. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	42

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jenis Mortar.....	6
Tabel 2. Komposisi dan Klasifikasi fly ash	12
Tabel 3. Bahan Mix Design Mortar	14
Tabel 4. Berat Isi Gembur Pasir.....	22
Tabel 5. Berat Isi Padat Pasir	22
Tabel 6. Berat Jenis Pasir	23
Tabel 7. Kadar Air Pasir.....	24
Tabel 8. Kadar Lumpur Pasir	25
Tabel 9. Daya Serap Pasir	25
Tabel 10. Analisis Ayak Pasir	26
Tabel 11. Hasil Pengujian Mortar Normal Umur 7 Hari	28
Tabel 12. Hasil Pengujian Mortar Normal Umur 14 Hari	28
Tabel 13. Hasil Pengujian Mortar Normal Umur 28 Hari	29
Tabel 14. Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Campuran Nanomaterial Fly Ash Batu Bara Sebanyak 1% Umur 7 Hari.....	30
Tabel 15. Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Campuran Nanomaterial Fly Ash Batu Bara Sebanyak 1% Umur 14 Hari.....	31
Tabel 16. Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Campuran Nanomaterial Fly Ash Batu Bara Sebanyak 1% Umur 28 Hari.....	31
Tabel 17. Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Campuran Nanomaterial Fly Ash Batu Bara Sebanyak 2 % Umur 7 Hari.....	33
Tabel 18. Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Campuran Nanomaterial Fly Ash Batu Bara Sebanyak 2% Umur 14 Hari.....	34
Tabel 19. Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Campuran Nanomaterial Fly Ash Batu Bara Sebanyak 2% Umur 28 Hari.....	34
Tabel 20. Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Campuran Nanomaterial Fly Ash Batu Bara Sebanyak 3% Umur 7 Hari.....	35
Tabel 21. Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Campuran Nanomaterial Fly Ash Batu Bara Sebanyak 3% Umur 14 Hari.....	36

Tabel 22. Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Campuran Nanomaterial Fly Ash Batu Bara Sebanyak 3% Umur 28 Hari.....	36
Tabel 23. Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Normal Dan Mortar Dengan Penambahan Nanomaterial Fly Ash Batu Bara.	38
Tabel 24. Persentase Kenaikan Kuat Tekan Mortar Normal Dan Mortar Dengan Penambahan Nanomaterial Fly Ash Batu Bara pada Umur 7 Hari.	39
Tabel 25. Persentase Kenaikan Kuat Tekan Mortar Normal Dan Mortar Dengan Penambahan Nanomaterial Fly Ash Batu Bara pada Umur 14 Hari. ...	39
Tabel 26. Persentase Kenaikan Kuat Tekan Mortar Normal Dan Mortar Dengan Penambahan Nanomaterial Fly Ash Batu Bara pada Umur 28 Hari. ...	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bentuk Fly Ash Batu Bara	1
Gambar 2. Mixer Standar ASTM C 305	15
Gambar 3. Cetakan Benda Uji	16
Gambar 4. Timbangan Digital.....	16
Gambar 5. Pembuatan Campuran Mortar	17
Gambar 6. Mortar yang Dimasukkan ke Dalam Cetakan	18
Gambar 7. Mortar Direndam di Dalam Air.....	18
Gambar 8. Pengujian Kuat Tekan Mortar	19
Gambar 9. Bagan Alir Penelitian	19
Gambar 10. Proses Pembakaran Abu Batu Bara Menggunakan Alat Furnace	20
Gambar 11. Hasil Pembakaran Fly Ash Batu Bara Menggunakan Furnace	20
Gambar 12. Grafik Puncak Difraktogram Pengujian X-Ray Diffraction	21
Gambar 13. Grafik Analisis Ayak Pasir.....	26
Gambar 14. Pengujian Mortar Secara Visual.....	27
Gambar 15. Pengujian Kuat Tekan Mortar	28
Gambar 16. Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Normal	30
Gambar 17. Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar dengan Penambahan Fly Ash Batu Bara 1%	32
Gambar 18. Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar dengan Penambahan Fly Ash Batu Bara 1% pada Umur 7 Hari dan 28 Hari.....	33
Gambar 19. Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Dengan Penambahan Fly Ash Batu Bara 2%	35
Gambar 20. Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Dengan Penambahan Fly Ash Batu Bara 3%	37
Gambar 21. Hasil Perbandingan Mortar Normal dan Mortar Dengan Penambahan Nanomaterial Fly Ash Batu Bara	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Tugas Pembimbing.....	43
Lampiran 2. Surat Izin Melakukan Penelitian di Laboratorium Kimia	44
Lampiran 3. Surat Izin Melakukan Penelitian di Laboratorium Fisika.....	45
Lampiran 4. Surat Izin Melakukan Penelitian di Laboratorium Bahan dan Mekanik Tanah.....	46
Lampiran 5. Lembar Konsultasi Pembimbing	47
Lampiran 6. Lembar Konsultasi Pembimbing	48
Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian.....	49
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian.....	50

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Batu bara sebagai salah satu bahan bakar yang banyak digunakan di industri. Pemanfaatan batu bara dalam negeri umumnya digunakan di berbagai industri antara lain PLTU, industri semen, industri kertas, industri tekstil, industri metalurgi dan industri lainnya. Penggunaan batu bara sebagai bahan bakar akan menghasilkan abu terbang (*fly ash*) yang merupakan residu dari proses pembakaran pada pembangkit listrik. Dalam proses pembakaran abu terbang (*fly ash*) terlepas ke atmosfer lewat cerobong asap dan ditangkap dengan alat *elektrostatik presipitator*. Ukuran rata-rata abu terbang (*fly ash*) adalah 100-200 mesh (1 mesh = 1 lubang/inch²).

Berikut merupakan bentuk mentahan dari fly ash abu batu bara:



Gambar 1. Bentuk Fly Ash Batu Bara
Sumber: <https://imgcdn.rri.co.id>

Abu terbang (*fly ash*) dan abu dasar (*bottom ash*) merupakan limbah padat yang dihasilkan dari pembakaran batu bara pada pembangkit tenaga listrik. Limbah padat ini terdapat dalam jumlah yang cukup besar. Jumlah tersebut cukup besar, sehingga memerlukan pengelolaan agar tidak menimbulkan masalah lingkungan, seperti pencemaran udara, perairan dan penurunan kualitas ekosistem (Tekmira, 2012). Abu terbang batu bara umumnya dibuang di *ash lagoon* atau ditumpuk begitu saja di dalam area industri.

Penumpukan abu terbang batu bara ini menimbulkan masalah bagi lingkungan. Berbagai penelitian mengenai pemanfaatan abu terbang batu bara sedang dilakukan untuk meningkatkan nilai ekonomisnya serta mengurangi dampak buruknya terhadap lingkungan. Saat ini abu terbang batu bara digunakan dalam pabrik semen sebagai salah satu bahan campuran pembuat beton. Bahan bangunan sangat penting diperhatikan agar bangunan tetap utuh dan kokoh dalam waktu yang telah ditentukan. Bahan yang digunakan harus berdasarkan SNI yang ada. Banyaknya terjadi kesalahan dalam pemilihan bahan bangunan atau karena faktor lainnya yang mengakibatkan bangunan tersebut rusak dalam jangka waktu yang singkat. Pemanfaatan *fly ash* batu bara ini dapat dijadikan sebuah penemuan baru/inovasi baru sebagai bahan tambahan untuk mortar. Mortar merupakan campuran antara pasir, air, dan semen portland dengan komposisi tertentu.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini menguji dengan membuat campuran mortar. Campuran dibuat dengan menambahkan *fly ash* dengan proporsi tertentu, akan diperoleh adukan konsistensi normal dari kadar masing-masing bahan (air, semen, agregat dan *fly ash*) yang selanjutnya diuji kuat tekannya melalui benda uji kubus berukuran 5 cm x 5 cm x 5 cm pada berbagai umur (7, 14 dan 28) hari. Dengan penambahan *fly ash* tersebut ditargetkan kekuatan tekan mortar lebih baik.

Nanomaterial merupakan material yang mempunyai ukuran dalam skala nanometer yaitu berkisar antara 1-100 nm. Banyak orang tertarik menggunakan nanomaterial karena ukurannya yang nano, sifat materialnya lebih menguntungkan daripada ukuran yang lebih besar. Rekayasa material nano partikel pada dasarnya adalah rekayasa pengendalian ukuran, bentuk dan morfologi serta penataan material pada ukuran nanometer yang akan menentukan karakteristik nano partikel hasil dari sintesis. Oleh karena itu, nanomaterial memiliki potensi untuk membuat struktur lebih cepat dalam pembangunan dan lebih aman karena dapat meningkatkan kekuatan mekanisnya serta dapat mengurangi degradasi mortar karena rembesan air.

Berdasarkan penjelasan di atas maka penulis melakukan penelitian tentang pengaruh penggunaan *fly ash* batu bara dalam bentuk nanomaterial yang

digunakan sebagai bahan campuran pada mortar. *Fly ash* batu bara ini digunakan karena termasuk dalam limbah yang manfaatnya belum banyak diketahui oleh masyarakat. Berdasarkan uraian di atas, penulis mengangkat judul penelitian ini **“Pengaruh Penambahan Nanomaterial Dari Fly Ash Batu bara Terhadap Kuat Tekan Mortar”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka masalah yang dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Banyaknya terjadi kesalahan dalam pemilihan bahan bangunan atau karena faktor lainnya yang mengakibatkan bangunan tersebut rusak dalam jangka waktu yang singkat.
2. Pemanfaatan *fly ash* batu bara ini dapat dijadikan sebuah penemuan baru/inovasi baru sebagai bahan tambahan untuk mortar.

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini terarah dengan baik perlu adanya batasan masalah. Masalah yang akan dibahas pada penelitian ini yaitu:

1. Sampel yang akan dibuat yaitu sebanyak 36 sampel. 27 sampel dibuat menggunakan campuran *fly ash* sebanyak 1%, 2% dan 3% dari berat semen. Sedangkan 9 sampel lainnya dibuat dengan campuran biasa.
2. Pengujian mortar yang telah dibuat dilakukan pada umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari.

D. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam proyek akhir ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh penambahan nanomaterial *fly ash* batu bara dalam campuran mortar?
2. Berapakah perbandingan kuat tekan mortar campuran biasa dengan mortar yang dicampur dengan nanomaterial *fly ash* batu bara?

E. Tujuan

Adapun tujuan dari proyek akhir ini yaitu:

1. Untuk mengetahui atau mencari komposisi ideal dari campuran mortar agar mortar yang didapatkan sesuai dengan kegunaan dari mortar itu sendiri.
2. Untuk mengetahui pengaruh penambahan nanomaterial *fly ash* batu bara dalam campuran mortar.
3. Untuk mengetahui persentase kenaikan kuat tekan mortar normal dengan mortar dengan penambahan *fly ash* sebanyak 1%,2% dan 3%.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari proyek akhir ini, yaitu:

1. Memberikan inovasi atau temuan terbaru tentang pemanfaatan *fly ash* batu bara dalam campuran mortar.
2. Sebagai acuan dalam pemilihan bahan campuran untuk mortar