

**ANALISIS PENGARUH PENINGKATAN SUHU TERHADAP
NILAI KUAT TEKAN MATERIAL KOMPOSIT DENGAN
CAMPURAN POPOK SEKALI PAKAI**

TUGAS AKHIR

**MIKO BAGAS NURAHMAN
111.18.008**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
BEKASI
JULI 2023**

**ANALISIS PENGARUH PENINGKATAN SUHU TERHADAP
NILAI KUAT TEKAN MATERIAL KOMPOSIT DENGAN
CAMPURAN POPOK SEKALI PAKAI**

TUGAS AKHIR

**MIKO BAGAS NURAHMAN
111.18.008**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Sipil



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
BEKASI
JULI 2023**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan jelas dan benar.

NAMA : MIKO BAGAS NURAHMAN

NIM : 111.18.008

TANDA TANGAN : 

TANGGAL : 17 Juli 2023

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PENGARUH PENINGKATAN SUHU TERHADAP NILAI
KUAT TEKAN MATERIAL KOMPOSIT DENGAN
CAMPURAN POPOK SEKALI PAKAI**

TUGAS AKHIR

Miko Bagas Nurahman

111.18.008

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Sipil

Menyetujui,

Bekasi, 09 Agustus 2023

Pembimbing I



Ilham, S.T., M.T.

NIK: 19840703201704541

Pembimbing II



Annisa, S.T., M.T.

NIK:1988051620170153

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Asep Irwan, S.Kel., M.T.

NIP. 19891202201704545

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang. Alhamdulillah segala puji bagi ALLAH SWT tuhan semesta alam yang telah memberikan anugerah berupa kesehatan secara jasmani dan rohani kepada penulis sehingga tugas akhir dengan judul “Analisis Pengaruh Peningkatan Suhu Terhadap Kuat Tekan Material Komposit Dengan Campuran Popok Sekali Pakai” dapat disusun dan diselesaikan.

Akan tetapi, penulis menyadari bahwa tanpa bantuan berbagai pihak, penelitian ini tidak dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayahnya serta atas segala kekuatan dan kesehatan yang diberikan untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini;
2. Orang tua penulis khususnya ibu yaitu Ibu Noero Aeni yang sudah membesarkan dan mendukung pendidikan penulis dari kecil hingga mampu untuk dapat menjalani pendidikan di perguruan tinggi dan mendukung penulis secara finansial maupun dukungan mental untuk terus bersemangat dalam menyelesaikan pendidikan penulis dalam hal ini yaitu Penelitian Tugas Akhir;
3. Bapak Asep Irwan, S.Kel., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Sains Bandung;
4. Bapak Ilham, S.T., MT. dan Ibu Annisa, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Sains Bandung yang tidak menyerah untuk selalu menyemangati, mengajari, dan membimbing penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini;
5. Para Dosen Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Sains Bandung yang dengan penuh ketulusan mengajari penulis berbagai ilmu pengetahuan agar menjadi lulusan yang dapat survive di bidang teknik sipil;
6. Rekan – Rekan Mahasiswa dan juga rekan seperjuangan penulis yaitu Farhan dan Kalis, yang ikut bersama-sama menyelesaikan Tugas Akhir ini saling menguatkan dan mendoakan.

7. Terima kasih pula kepada Kakak penulis Mia Artika, kepada rekan yang selalu memberi support membantu terselesaikannya pelaporan penelitian ini dalam diamnya Aqmarina Sabila, dan kepada teman teman yang menemani dalam proses penulis menjalani masa perkuliahan, Reza Fadhilah, Farhan Farid, Bang Yomi, Titan, Yusuf, Alvi, Bintang, Dava, Aditya, Bang Dedi, Bang Dede, Bang Ganjar, Bang Dio, Tiara, Aida, Ican, Naufal, Sikril, Afrida. Dan semua teman penulis yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Dengan bantuan dan dukungan semua pihak, penulis berharap ALLAH SWT membalas kebaikan semua pihak yang tanpa lelah menemani perjalanan penulis. Semoga tugas akhir ini dapat diterima dan membawa manfaat bagi orang banyak serta dapat dikembangkan di kemudian hari. Demikian kata pengantar yang dapat penulis sampaikan, atas perhatiannya penulis ucapkan terima kasih.

Bekasi, Juli 2023

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi Sains Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Miko Bagas Nurahman
NIM : 111.18.008
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Desain
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “ANALISIS PENGARUH PENINGKATAN SUHU TERHADAP NILAI KUAT TEKAN MATERIAL KOMPOSIT DENGAN CAMPURAN POPOK SEKALI PAKAI”.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Institut Teknologi Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Kabupaten Bekasi

Pada tanggal : 17 Juli 2023

Yang menyatakan,



Miko Bagas Nurahman

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS | II |
| HALAMAN PENGESAHAN | III |
| KATA PENGANTAR..... | IV |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI..... | VI |
| ABSTRAK | VII |
| ABSTRACT | VIII |
| DAFTAR ISI..... | IX |
| DAFTAR GAMBAR..... | XII |
| DAFTAR GRAFIK | XIII |
| DAFTAR TABEL | XIV |
| DAFTAR LAMPIRAN | XV |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 LATAR BELAKANG | 1 |
| 1.2 RUMUSAN MASALAH | 3 |
| 1.3 TUJUAN PENELITIAN | 3 |
| 1.4 SISTEMATIKA PENULISAN | 4 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| 2.1 MATERIAL KOMPOSIT | 6 |
| 2.1.1 Penyusun Material Komposit..... | 7 |
| 2.2 MORTAR | 8 |
| 2.2.1 Spesifikasi Mortar | 8 |
| 2.2.2 Penyusun Mortar | 10 |
| 2.3 PEMANFAATAN POPOK SEBAGAI KOMPOSIT | 13 |
| 2.3.1 Karakteristik Popok Sekali Pakai..... | 14 |
| 2.3.2 Peran popok dalam material komposit..... | 14 |
| 2.4 KEBAKARAN MATERIAL | 15 |
| 2.4.1 Suhu Pada Api..... | 17 |
| 2.4.2 Pengaruh Termal Pada Komposit..... | 17 |
| 2.5 SIFAT MEKANIK KOMPOSIT | 18 |
| 2.6 UJI PENYERAPAN AIR..... | 22 |

| | | |
|---|--|-----------|
| 2.7 | PENELITIAN TERDAHULU | 22 |
| BAB 3 METODE PENELITIAN..... | | 25 |
| 3.1 | LOKASI PENGUJIAN DAN WAKTU PENELITIAN..... | 25 |
| 3.1.1 | Lokasi Pengujian..... | 25 |
| 3.1.2 | Waktu Pengujian | 26 |
| 3.2 | METODE PENGAMBILAN DATA | 26 |
| 3.2.1 | Parameter Pengujian..... | 26 |
| 3.2.2 | Uji Bakar | 27 |
| 3.2.3 | Bahan Uji | 27 |
| 3.2.4 | Alat Yang Digunakan Dalam Pengujian | 28 |
| 3.2.5 | Rancangan Pengujian | 28 |
| 3.2.6 | Rancangan Benda Uji..... | 30 |
| 3.3 | PROSEDUR PENGUJIAN MORTAR..... | 31 |
| 3.4 | TAHAPAN PENELIHAN | 33 |
| BAB 4 PEMBAHASAN, HASIL, DAN ANALISIS..... | | 36 |
| 4.1 | PROSES PEMBUATAN BAHAN UJI..... | 36 |
| 4.1.1 | Pemilihan Material Penyusun Mortar | 36 |
| 4.1.2 | Menimbang Material yang digunakan | 38 |
| 4.1.3 | Pencampuran bahan | 39 |
| 4.1.4 | Mencetak Mortar..... | 40 |
| 4.1.5 | Perawatan Benda Uji..... | 41 |
| 4.1.6 | Pengaplikasian Pembakaran Pada Benda Uji..... | 41 |
| 4.1.7 | Penimbangan Sampel Mortar..... | 43 |
| 4.1.8 | Pengujian Kuat Tekan | 44 |
| 4.2 | DATA LAPANGAN DAN PENGAMATAN..... | 46 |
| 4.2.1 | Identifikasi Sampel Material Komposit | 46 |
| 4.2.2 | Data Kuat Tekan Material..... | 50 |
| 4.3 | ANALISIS DATA..... | 51 |
| 4.3.1 | Pengujian Berat Jenis dan Porositas Material | 51 |
| 4.3.2 | Analisis Kuat Tekan..... | 53 |

| | |
|--|-----------|
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN..... | 64 |
| 5.1 KESIMPULAN..... | 64 |
| 5.2 SARAN..... | 65 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 66 |
| LAMPIRAN..... | 69 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|-----------|
| Gambar 2. 1 Semen | 12 |
| Gambar 2. 2 Mekanisme perubahan fisis komposit | 18 |
| <i>Gambar 2. 3 Controls – compression testing machine model 50-C46P02.....</i> | <i>20</i> |
| Gambar 2. 4 Compression testing machine..... | 21 |
| Gambar 2. 5 Tipe kehancuran pada sampel uji kuat tekan | 21 |
| Gambar 3. 1 Lokasi Uji Kuat Tekan | 25 |
| Gambar 3. 2 Diagram Alur Penelitian..... | 34 |
| Gambar 4. 1 Pasir | 36 |
| Gambar 4. 2 Popok..... | 37 |
| Gambar 4. 3 Popok Campuran Material Komposit..... | 37 |
| Gambar 4. 4 Campuran Sampel Material Komposit..... | 38 |
| Gambar 4. 5 Campuran Sampel Material Komposit..... | 39 |
| Gambar 4. 6 Cetakan Sampel Mortar..... | 40 |
| Gambar 4. 7 Sampel Material Komposit..... | 40 |
| Gambar 4. 8 Perawatan Material..... | 41 |
| Gambar 4. 9 Sampe pasca Perawatan | 41 |
| Gambar 4. 10 Pembakaran Material..... | 43 |
| Gambar 4. 11 Pembakaran Material..... | 43 |
| Gambar 4. 12 Penimbangan Sampel Mortar | 44 |
| Gambar 4. 13 Kalibrasi <i>Compression Testing Machine</i> | 45 |
| Gambar 4. 14 Pengujian Kuat Tekan | 45 |
| Gambar 4. 15 Hasil Pengujian Kuat Tekan Pada <i>Compression Testing Machine</i> | 46 |
| Gambar 4. 16 Kondisi fisik Material Komposit..... | 46 |
| Gambar 4. 17 Kondisi Fisik Sampel Uji Pasca Bakar | 47 |

DAFTAR GRAFIK

| | |
|---|----|
| Grafik 4. 1 Perubahan Berat Jenis Pada Sampel | 52 |
| Grafik 4. 2 Rekap Perbandingan Nilai Kuat Tekan | 54 |
| Grafik 4. 3 Perubahan Kuat Tekan Terhadap Sampel 0 % Popok | 55 |
| Grafik 4. 4 Perubahan Kuat Tekan Terhadap Sampel 0,5 % Popok | 56 |
| Grafik 4. 5 Perubahan Kuat Tekan Terhadap Sampel 0,1 % Popok | 57 |
| Grafik 4. 6 Perubahan Kuat Tekan Terhadap Sampel 5 % Popok | 58 |
| Grafik 4. 7 Perubahan Kuat Tekan Terhadap Lama Waktu Pembakaran | 60 |
| Grafik 4. 8 Perubahan Kuat Tekan Terhadap % Campuran Popok | 62 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2. 1 Persyaratan proporsi mortar | 9 |
| Tabel 2. 2 Persyaratan spesifikasi sifat | 9 |
| Tabel 2. 3 Penggunaan Mortar Berdasarkan Proporsi | 10 |
| Tabel 2. 4 Gradasi agregat halus | 13 |
| Tabel 2. 5 Sisa kuat tekan beton pada peningkatan temperature | 16 |
| Tabel 2. 6 Nilai Kuat Tekan Beton dan Perubahan Pada Peningkatan Temperatur | 17 |
| Tabel 2. 7 Toleransi waktu yang diijinkan..... | 19 |
| Tabel 2. 8 Penelitian Terdahulu | 22 |
| Tabel 3. 1 Sampel Mortar..... | 29 |
| Tabel 3. 2 Sampel Uji Densitas dan Penyerapan Air Pasca Bakar | 29 |
| Tabel 3. 3 Sampel Uji Kuat Tekan..... | 30 |
| Tabel 3. 4 Bobot isi atau massa jenis | 30 |
| Tabel 3. 5 Komposisi mortar setelah konversi..... | 31 |
| Tabel 3. 6 Tabel Pengambilan Data Lapangan | 32 |
| Tabel 3. 7 Tabel Pengambilan Data Lapangan. | 33 |
| Tabel 4. 1 Campuran Komponen Penyusun Material Komposit | 38 |
| Tabel 4. 2 Pemberian Kode Pada Variasi Sampel | 42 |
| Tabel 4. 3 Variasi Pembakaran | 42 |
| Tabel 4. 4 Berat Material sebelum Pembakaran | 47 |
| Tabel 4. 5 Berat Rata-Rata Sampel Pasca Bakar | 49 |
| Tabel 4. 6 Data Kuat Tekan | 50 |
| Tabel 4. 7 Berat Jenis Rata-Rata Tiap Variasi Campuran | 51 |
| Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Berat Jenis dan Penyerapan Air | 52 |
| Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan Berat Jenis dan Penyerapan Air | 53 |
| Tabel 4. 10 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar Tanpa Campuran Popok | 54 |
| Tabel 4. 11 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran popok 0,5% | 55 |
| Tabel 4. 12 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran popok 1% | 56 |
| Tabel 4. 13 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran popok 5% | 58 |
| Tabel 4. 14 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran popok 15% | 59 |
| Tabel 4. 15 Perubahan Kuat Tekan Terhadap Campuran Tanpa Popok | 61 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1 Dokumentasi Proses Pembuatan Benda Uji | 70 |
| Lampiran 2 Surat Pengantar Permohonan Izin Penelitian Di Unila | 73 |
| Lampiran 3 Dokumentasi Proses Pengujian | 74 |