

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERBAIKAN KEKUATAN BETON DENGAN METODE
GROUTING MENGGUNAKAN VARIASI BAHAN TAMBAH RESIN
DAN ABU TERBANG**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik di
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

Rohmat Nuraahyo

20140110202

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2019**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rohmat Nuurcahyo
NIM : 20140110202
Judul : Analisis Perbaikan Kekuatan Beton dengan Metode
Grouting Menggunakan Variasi Bahan Tambah Resin
dan Abu Terbang

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Yogyakarta, 21 Juli 2019

Yang membuat pernyataan



Rohmat Nuurcahyo

HALAMAN PERSEMBAHAN

Sujud syukur dipanjatkan kepada Allah Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan hidayahNya, penulis bisa menjadi pribadi yang berpikir, berilmu, beriman dan bersabar, sehingga penulis dapat berada di langkah awal untuk memulai masa depan dalam meraih cita-cita penulis.

Terima kasih selanjutnya untuk ibu dan kakak-kakak yang luar biasa, karena dukungan dan doa yang tanpa henti, tidak lupa alm. Bapak Purwowyono yang selalu mendoakan dari surga. Semoga pencapaian ini jadi kebanggaan keluarga.

Terima kasih juga yang tak terhingga untuk bapak ibu laboran dan para dosen pembimbing yang dengan sabar membimbing penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Terimakasih penulis ucapkan untuk teman satu tim penelitian Bagas Chrisma Primady ,Diyat Adi Muliawan, Dimas Irfani, Agung Prabowo dan Muh. Wanandi Wiyanto Yamin yang telah berjuang bersama baik suka maupun duka dalam penelitian dan pembuatan laporan tugas akhir ini.

Tentunya terimakasih juga untuk Yessi Chrisna Arthika Sari, thank you for your unconditional support.

Terakhir tugas akhir ini dipersembahkan untuk yang selalu bertanya:

“kapan skripsimu selesai ?”

Terlambat lulus atau lulus tidak tepat waktu bukan sebuah kejahatan, bukan sebuah aib. Alangkah kerdilnya jika mengukur kepintaran seseorang hanya dari siapa yang paling cepat lulus. Bukankah sebaik-baik skripsi adalah yang selesai ?

Baik itu selesai tepat waktu maupun tidak tepat waktu.

PRAKATA



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT Yang Menguasai segala sesuatu, sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui nilai kuat tekan beton yang telah diperbaiki dengan metode *grouting* menggunakan variasi bahan tambah resin dan abu terbang.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini penyusun mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas dukungan dari berbagai pihak yakni kepada yang berikut ini.

1. Puji Harsanto, S.T., M.T. Ph.D. sebagai ketua ProSgram Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ir. Fadillawaty Saleh, M.T. dan Fanny Monika, S.T., M.Eng. sebagai dosen pembimbing tugas akhir yang selalu membimbing dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
3. Bapak/Ibu laboran Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang membantu dalam penelitian ini.
4. Ibu, bapak dan kakak-kakak yang selalu memberikan dukungan dan arahan selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Yessi Chrisna Arthika Sari yang setia mendampingi dan memberikan semangat selama kuliah hingga menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Tim Tugas Akhir yaitu Agung Prabowo, Bagas Chrisma Primadi, Diyat Adi Mulyawan, Dimas Irfani dan Muhammad Wanandi Yamin yang telah berjuang bersama dalam penelitian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam laporan tugas akhir ini, sehingga penulis mengharap kritik dan saran untuk penyempurnaan laporan tugas akhir ini.

Akhir kata, semoga laporan ini bermanfaat nantinya sebagai bahan referensi dalam penelitian selanjutnya.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, 31 Juli 2019

Rohmat Nuurcahyo

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
ABSTRAK	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Lingkup Penelitian.....	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	4
2.1. Tinjauan Pustaka.....	4
2.1.1. Penelitian Terkait Penggunaan <i>Fly Ash</i> dan Resin pada Beton	5
2.1.2. Penelitian Terkait Perbaikan Beton.....	6
2.1.3. Penelitian Terkait Perbaikan dengan Metode <i>Grouting</i> dan Injeksi ..8	
2.1.4. Perbedaan Penelitian dengan Penelitian Terdahulu	9
2.1.5. Keaslian Penelitian	12
2.2. Dasar Teori	12
2.2.1. Beton	12
2.2.2. Komposisi Beton.....	13
2.2.3. Kuat Tekan Beton	22
2.2.4. <i>Grouting</i>	23
2.2.5. Pengertian Tentang Bahan Tambah	23
2.2.6. Resin dan <i>Catalyst</i>	24
2.2.7. Abu Terbang (<i>Fly Ash</i>).....	25

BAB III. METODE PENELITIAN.....	26
3.1. Lokasi Penelitian	26
3.2. Peralatan Penelitian	26
3.3. Bahan Penelitian	31
3.4. Prosedur Pelaksanaan Penelitian	33
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	45
4.1. Hasil Pemeriksaan Bahan	45
4.2. Hasil Perancangan <i>Mix Design</i>	49
4.3. Hasil Pengujian <i>Slump</i>	50
4.4. Hasil Pengujian Kuat Tekan	50
4.5. Perbandingan Hasil Penelitian Sekarang dengan Penelitian Terdahulu	55
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	56
5.1. Kesimpulan	56
5.2. Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	xiv
LAMPIRAN.....	xvii

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Perbedaan dengan penelitian terdahulu.....	9
Tabel 2. 2. Kategori berat jenis (Tjokrodimuljo, 2007)	15
Tabel 2. 3. Persyaratan gradasi agregat halus (ASTM 1999)	16
Tabel 2. 4. Persyaratan kekuatan pada agregat kasar (Tjokrodimuljo, 2008).....	20
Tabel 2. 5. Beberapa jenis beton menurut kuat tekannya (Tjokrodimuljo, 2007)	22
Tabel 3. 1. Gradasi kekasaran pasir (Tjokrodimulyo, 2007).....	38
Tabel 3. 2. Hasil perancangan campuran bahan <i>grouting</i>	41
Tabel 3. 3. Variasi campuran bahan <i>grouting</i>	43
Tabel 4. 1. Hasil keseluruhan pengujian agregat kasar	46
Tabel 4. 2. Hasil analisis gradasi butiran Pasir Progo.....	48
Tabel 4. 3. Hasil keseluruhan pengujian agregat halus	49
Tabel 4. 4. Hasil kebutuhan masing-masing material tiap 1 m ³ benda uji.....	49
Tabel 4. 5. Kebutuhan material penyusun beton satu benda uji (0,003375 m ³)....	49
Tabel 4. 6. Hasil lengkap pengujian <i>slump</i>	50
Tabel 4. 8. Hasil kuat tekan beton perbaikan dengan bahan variasi C50.....	50
Tabel 4. 9. Hasil kuat tekan beton perbaikan dengan bahan variasi C70.....	51
Tabel 4. 10. Hasil kuat tekan beton perbaikan dengan bahan variasi C85.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1. Gelas ukur 100 ml	26
Gambar 3. 2. Gelas ukur 1000 ml	26
Gambar 3. 3. Tabung <i>Erlenmeyer</i>	27
Gambar 3. 4. Timbangan <i>Electrical</i>	27
Gambar 3. 5. Oven	27
Gambar 3. 6. <i>Electric sieve shaker</i>	28
Gambar 3. 7. Cetok	28
Gambar 3. 8. Nampan besi	28
Gambar 3. 9. Mesin molen	29
Gambar 3. 10. Kerucut <i>Abrams</i>	29
Gambar 3. 11. Cetakan beton kubus	29
Gambar 3. 12. Alat injeksi	30
Gambar 3. 13. Kaliper	30
Gambar 3. 14. Tongkat besi pepadat	30
Gambar 3. 15. Saringan	30
Gambar 3. 16. Mesin uji tekan	31
Gambar 3. 17. Mesin abrasi <i>Los Angeles</i>	31
Gambar 3. 18. Pasir Progo	31
Gambar 3. 19. Kerikil Clereng	32
Gambar 3. 20. Semen Gresik	32
Gambar 3. 21. Resin	32
Gambar 3. 22. <i>Catalyst</i>	33
Gambar 3. 23. <i>Fly Ash</i>	33
Gambar 3. 24. <i>Flowchart</i> tahapan penelitian	34
Gambar 3. 25. Pengujian <i>slump</i> yang dilakukan saat proses pembuatan benda uji	40
Gambar 3. 26 Pengujian kuat tekan kubus beton	42
Gambar 3. 27 <i>Setting up</i> uji tekan kubus beton	42
Gambar 3. 28 Proses penyuntikan bahan <i>grouting</i>	43
Gambar 4. 1. Hubungan berat lolos kumulatif dan lubang saringan pada analisis gradasi agregat halus	48

Gambar 4. 2. Perbandingan kuat tekan beton rerata dan kuat tekan beton umur 7 hari,14 hari dan 28 hari setelah perbaikan.....	51
Gambar 4. 3. Perbandingan kuat tekan beton rerata dan kuat tekan beton umur 7 hari,14 hari dan 28 hari setelah perbaikan.....	52
Gambar 4. 4. Perbandingan kuat tekan beton rerata dan kuat tekan beton umur 7 hari,14 hari dan 28 hari setelah perbaikan.....	53
Gambar 4. 5. Hubungan kuat tekan rerata dan umur beton setelah perbaikan.....	54