

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Agung Prabowo

NIM : 20140110215

Judul : Perbaikan Beton dengan Metode *Grouting* Menggunakan Variasi Bahan Tambah Semen *Grout*.

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 mana pun.

Yogyakarta, 28 Mei 2018

Yang membuat pernyataan

  
  
Agung Prabowo

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Terimakasih terutama saya panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Terimakasih sebanyak banyaknya untuk kedua orang tua tercinta dan adik yang bandel (Dina Dwi Agustina) . Mamah Rohimah yang sudah sangat sayang terhadap Agung dan alm.Bapak Sukardi yang selalu mendoakan Agung dari surga dan terimakasih atas motivasinya sehingga saya bisa kuliah di Teknik Sipil, atas segala kasih sayang, dukungan, dan doa yang selalu dipanjatkan dengan penuh cinta. Tugas akhir ini Agung persembahkan untuk Mamah, Bapak dan Adiku.

Terimakasih saya ucapkan kepada Mas Hakas Prayuda dan ibu Ir. Fadillawaty Saleh,M.T. yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat serta membimbing Agung dalam pembuatan laporan tugas akhir ini.

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

Terimakasih untuk dr. Rima Nur Annisa yang selalu mengingatkan Agung menyelesaikan skripsi ini dan selalu memotivasi Agung.

Terimakasih untuk teman-teman seperjuangan CIVIL E 2014 yang telah menjadi keluarga baru untuk 4 tahun ini, NEVER FORGET YOU ALL!!!!

Terimakasih juga saya ucapkan untuk penghuni Kontrakan Gigolo, dan penghuni Kontrakan Cespleng

Terimakasih juga Agung ucapkan kepada pihak-pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan kalian. Amiin

## 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 Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui Kekuatan Beton dengan Metode *Grouting* Menggunakan Variasi Bahan Tambah Semen *Grout*.

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 :

1. Prof. Agus Setyo Muntohar, S.T., M.Eng.Sc. Ph.D. sebagai ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ir. Fadillawaty Saleh, M.T. dan Hakas Prayuda, S.T., M.Eng. sebagai dosen pembimbing tugas akhir yang selalu membimbing dalam pembuatan laporan tugas akhir.
3. Kedua Orang Tua, dan adik yang selalu menyemangati selama belajar dan menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
4. Bagas, Iqbal dan Doni yang menjadi *partner in crime* dalam pembuatan laporan tugas akhir.
5. Tim Tugas Akhir, Bagas Chrisma P, Dimas Irfani, Muh. Wanandi Wiyanto Yamin, Rohmat Nurcahyo sudah berjuang bersama baik suka maupun duka.

Dengan segenap kerendahan hati dan keterbatasan kemampuan, penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh

karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakan laporan ini.

Akhir kata, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan. Semoga laporan ini bermanfaat nantinya sebagai referensi dalam bidang Teknik Sipil dan terutama untuk kelanjutan studi.

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Yogyakarta, Mei 2018

Agung Prabowo

## 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
INTISARI.....	xii
<i>ABSTRACT</i> .....	xiii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Lingkup Penelitian.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	5
2.1. Tinjauan Pustaka.....	5
2.1.1. Penelitian Yang Terkait tentang Beton .....	6
2.1.2. Penelitian Yang Terkait tentang Agregat Kasar.....	6
2.1.3. Penelitian Yang Terkait tentang Agregat Halus.....	7
2.1.4. Penelitian Yang Terkait tentang Perbaikan Beton .....	8
2.1.5. Perbedaan Penelitian Terdahulu dan Sekarang .....	13
2.1.6. Keaslian Penelitian.....	17
2.2. Dasar Teori .....	17
2.2.1. Komposisi Beton.....	18
2.2.2. Kuat Tekan Beton .....	27
2.2.3. <i>Grout</i> .....	28
BAB III. METODE PENELITIAN.....	30
3.1. Lokasi Penelitian.....	30
3.2. Bahan dan Peralatan Penelitian.....	30
3.3. Prosedur Penelitian.....	37

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	46
4.1. Hasil Pemeriksaan Bahan Penyusun Beton .....	46
4.2. Hasil Perancangan Campuran Bahan Susun Beton ( <i>Mix Design</i> ) .....	50
4.3. Hasil Perancangan Campuran Bahan Perbaikan Beton Metode <i>Grouting</i> ...	51
4.4. Hasil Pengujian <i>Slump</i> .....	52
4.5. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton .....	52
4.6. Perbandingan Hasil dengan Penelitian Sebelumnya .....	60
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	62
5.1. Kesimpulan .....	62
5.2. Saran .....	62
DAFTAR PUSTAKA .....	xiii

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil Pengujian Agregat Kasar .....	7
Tabel 2.2 Hasil pengujian agregat halus .....	8
Tabel 2.3 Perbandingan penelitian sebelumnya dengan penelitian sekarang .....	13
Tabel 2.4 Perbandingan penelitian sebelumnya dengan penelitian yang .....	14
Tabel 2.5 Perbandingan penelitian sebelumnya dengan penelitian sekarang .....	15
Tabel 2.6 Perbandingan penelitian sebelumnya dengan penelitian sekarang .....	16
Tabel 2.7 Kategori berat jenis .....	20
Tabel 2.8 Persyaratan gradasi agregat halus .....	22
Tabel 2.9 Persyaratan kekuatan pada agregat kasar .....	25
Tabel 2.10 Beberapa jenis beton menurut kuat tekannya .....	28
Tabel 4.1 Hasil rata-rata pemeriksaan gradasi agregat halus .....	46
Tabel 4.2 Hasil pengujian agregat halus .....	48
Tabel 4.3 Hasil pengujian agregat kasar .....	50
Tabel 4.4 Hasil <i>mix design</i> untuk $1m^3$ .....	51
Tabel 4.5 Hasil <i>mix design</i> untuk satu benda uji .....	51
Tabel 4.6 Perbandingan campuran bahan <i>grout</i> .....	51
Tabel 4.7 Hasil rerata nilai <i>slump</i> .....	52
Tabel 4.8 Hasil kuat tekan beton dengan campuran 0,28 .....	53
Tabel 4.9 Hasil kuat tekan beton dengan campuran 0,26 .....	55
Tabel 4.10 Hasil kuat tekan beton dengan campuran 0,23 .....	57
Tabel 4.11 Perbandingan hasil penelitian terdahulu .....	60
Tabel 4.12 Perbandingan hasil penelitian terdahulu (lanjutan) .....	61

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 <i>Portland cement</i> merek Gresik.....	30
Gambar 3.2 Agregat kasar (Krikil Clereng).....	30
Gambar 3.3 Agregat halus (pasir Progo).....	31
Gambar 3.4. Sika <i>grout</i> .....	31
Gambar 3.5 Air yang digunakan untuk bahan campuran beton.....	31
Gambar 3.6 Mesin molen.....	32
Gambar 3.7 Mesin untuk uji tekan merek <i>Hung Ta</i> .....	32
Gambar 3.8 <i>Electrick sieve shaker machine</i> .....	32
Gambar 3.9 Mesin abrasi <i>Los Angel</i> .....	33
Gambar 3.10 Ember .....	33
Gambar 3.11 Saringan Pasir.....	33
Gambar 3.12 Cetakan beton.....	34
Gambar 3.13. Sendok Adukan .....	34
Gambar 3.14. Gelas ukur ukuran 1000 ml .....	34
Gambar 3.15. Kerucut Abrams .....	35
Gambar 3.16 Tongkat pemadat.....	35
Gambar 3.17 Mistar pengukur .....	35
Gambar 3.18 Alat injeksi .....	36
Gambar 3.19 Timbangan.....	36
Gambar 3.20 Jangka sorong.....	36
Gambar 3.21 Bagan alir pengujian kuat tekan beton .....	37
Gambar 3.22 Bagan alir pengujian kuat tekan beton (lanjutan).....	38
Gambar 4.1 Hasil analisis gradasi agregat halus (pasir) .....	47
Gambar 4.2 Benda uji sebelum dan sesudah diperbaiki dengan fas 0.28 .....	53
Gambar 4.3 Benda uji sebelum dan sesudah diperbaiki dengan fas 0.28 .....	54
Gambar 4.4 Benda uji sebelum dan sesudah diperbaiki dengan fas 0.28 .....	54
Gambar 4.5 Benda uji sebelum dan sesudah diperbaiki dengan fas 0.26 .....	55
Gambar 4.6. Benda uji sebelum dan sesudah diperbaiki dengan fas 0.26 .....	56
Gambar 4.7 Benda uji sebelum dan sesudah diperbaiki dengan fas 0.26 .....	56
Gambar 4.8 Benda uji sebelum dan sesudah diperbaiki dengan fas 0.23 .....	57
Gambar 4.8 Benda uji sebelum dan sesudah diperbaiki dengan fas 0.23 .....	58
Gambar 4.9 Benda uji sebelum dan sesudah diperbaiki dengan fas 0.23 .....	58
Gambar 4.10 Kuat tekan rata-rata.....	59
Gambar 4.11 Kuat tekan rata-rata.....	60