

**TINJAUAN KUALITAS BATAKO DENGAN PEMAKAIAN  
BAHAN TAMBAH SERBUK HALUS *EX COLD MILLING***

**Tugas Akhir**

Untuk syarat sebagian persyaratan mencapai  
derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil



diajukan oleh :

**BAMBANG IRAWAN**  
**D100 090 079**

kepada:

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2014**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TINJAUAN KUALITAS BATAKO DENGAN PEMAKAIAN BAHAN  
TAMBAH SERBUK HALUS *EX COLD MILLING***

Diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran  
Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji  
Pada tanggal 5 november 2014

disusun oleh :

**BAMBANG IRAWAN**  
NIM : D 100 090 079  
NIRM : 09 6 106 03010 50079

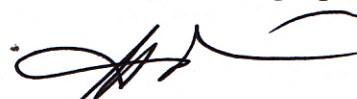
Susunan Dewan Penguji:

Pembimbing Utama



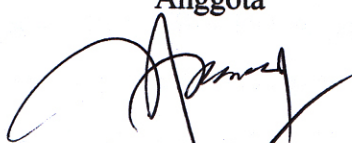
Ir. Aliem Sudjatmiko, M.T.  
NIP : 1959.06.28.1987.03.1.001

Pembimbing Pendamping



Ir. H. Suhendro Trinugroho, M.T.  
NIK : 732

Anggota



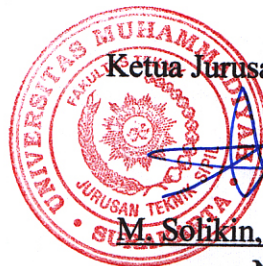
Basuki ST, MT  
NIK : 783

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan  
Untuk mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil  
Surakarta, 5-11-2014



Dekan Fakultas Teknik

Ir. Sri Sunaryono, M.T., Ph.D.  
NIK : 682



Ketua Jurusan Teknik Sipil

M. Solikin, S.T., M.T., Ph.D.  
NIK : 792



**FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH  
SURAKARTA**

**PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya menyatakan bahwa Tugas Akhir  
dengan judul:

**TINJAUAN KUALITAS BATAKO DENGAN PEMAKAIAN BAHAN  
TAMBAH SERBUK HALUS *EX COLD MILLING***

Dan diajukan untuk diuji pada tanggal 5 November 2014, adalah hasil karya saya. Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa dalam tugas Akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin, atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya aku seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan pada penulis aslinya.

Apabila saya melakukan hal tersebut diatas, baik sengaja maupun tidak sengaja dengan ini saya menyatakan menarik tugas Akhir yang saya ajukan sebagai hasil tulisan saya sendiri ini. Demikian untuk menjadikan periksa.

Surakarta, 12 November 2014

Yang membuat pernyataan

**Bambang Irawan**

## PRAKATA



*Assalaamu'alaikum Wr Wb.*

Alhamdulillah, segala puji syukur dipanjatkan kehadiran Allah S.W.T atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“TINJAUAN KUALITAS BATAKO DENGAN PEMAKAIAN BAHAN TAMBAH SERBUK HALUS *EX COLD MILLING*”**

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan ini masih jauh dari sempurna, maka penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya. Selain dari pada itu, penulis sangat mengharapkan saran dan masukan guna penyempurnaan Tugas Akhir ini.

Pada kesempatan ini tidak lupa penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak atas bantuan, petunjuk, arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan Tugas Akhir ini.

Dengan selesainya Tugas Akhir ini penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

- 1). Bapak Ir. Sri Sunarjono, M.T. Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 2). Bapak Mochamad Solikhin, ST, MT, Phd selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 3). Bapak Ir. H. Aliem Sudjatmiko, M.T., selaku Pembimbing Utama.
- 4). Bapak Ir. H. Suhendro Trinugroho, M.T., selaku Pembimbing Pendamping.
- 5). Bapak Basuki, S.T. M.T., selaku Anggota Dewan Penguji Tugas Akhir.
- 6). Bapak Anto Budi L,ST,Msc., selaku Pembimbing Akademik.

- 7). Bapak dan ibu dosen Progam Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 8). Segenap Jajaran Civitas Akademik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 9). Kedua orang tuaku Bapak Subandi dan Ibu Sukiyem dan kakakku yang tercinta mbak Sri Mulati dan dr. Dwi Sartini (Menik) terimakasih atas do'anya dan nasehat , sehingga saya mampu menjalani semua ini.
- 10). Ibu Sukini Terimakasih atas do'anya dan nasehatnya.
- 11).Keluarga besarku yang selalu memberikan dorongan baik material maupun spiritual, mas Sunardi,S.sos, mas Sugeng dan serta keluargaku semua, Terimakasih atas do'a dan kasih sayang yang telah diberikan selama ini, semoga Allah S.W.T , membalas kebaikan, selalu menjaga dalam setiap langkah dan desah nafas.
- 12).Sayangku (Sri Wantini) terimakasih atas do'a dan kasih sayang yang telah diberikan selama ini, semoga Allah S.W.T , membalas kebaikan, selalu menjaga dalam setiap langkah dan desah nafas.
- 13). Teman-teman angkatan 2009, Ari Setyo N, Sunandar, Galih, Agus, , dan yang lain yang tidak dapat saya sebutkan, terimakasih atas bantuan, dukungan dan semangat yang telah kalian berikan, semoga Allah membalas kebaikan kalian.
- 14). Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan dan semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

*Wassalamu'alaikum Wr Wb.*

Surakarta, 12 NOV 2014



Penulis

## MOTTO

*“Jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu dan  
sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat kecuali bagi  
orang-orang yang khusyu”*

*( Al Baqarah : 45 )*

*“Ya Allah, Tunjukilah kami jalan yang lurus, yaitu jalan orang-  
orang yang telah engkau anugerahkan kepada mereka, bukan  
mereka yang dimurkai dan bukan pula jalan mereka yang sesat”*

*(Q.S. Al-Fatihah 6-7)*

*“Dan janganlah kamu (merasa) lemah, dan jangan (pula)  
bersedih hati, sebab kamu paling tinggi (derajatnya), Jika kamu  
orang beriman*

*(Qs Ali Imran: 139)*

*“Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah”*

*(Lessing)*

## PERSEMBAHAN

Allah SWT yang selalu melindungi dan memberikan kesehatan,  
yang selalu memberikan rizki yang melimpah, sehingga saya bisa  
menyelesaikan skripsi ini dengan lancar, tanpa ridhomu ya allah  
karya ini tidak akan selesai

Untuk Ayah dan Ibuku, teringat jelas bagaimana raut wajahmu  
yang tanpa lelah mencari rizki, raut wajahmu yang penuh  
harapan baik, ketika melepasku untuk menuntut ilmu  
Semua itu ananda jadikan motivasi yang lebih demi  
mewujudkan cita citaku

Ayah dan ibu berkat doamulah ananda dapat menyelesaikan  
skripsi ini, maafkanlah ananda, hanya ucapan terima kasih yang  
ananda dapat berikan kepada ayah ibu

Untuk yang tersayang (Sri Wantini) dan kakak-kakakku (Sri  
Mulati, dan Dwi Sartini) terimakasih atas kasih sayang dan  
semangat yang telah kalian berikan

Untuk sahabatku Ari setyo nugroho, Agus kentus , nandar,  
galih,dan Wahyu eko angkatan 2009 lainnya) inilah karyaku  
kupersembahkan untuk kalian, terimakasih atas kebersamaanya  
selama ini, tak ada yang bisa aku berikan selain ucapan  
terimakasih untuk kalian



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>PRAKATA</b> .....	iv
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	vii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	xv
<b>ABSTRAKSI</b> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	1
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	2
D. Ruang Lingkup .....	2
E. Lokasi Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Pengertian Beton .....	5
B. Beton Ringan .....	5
C. Batako .....	5
D. Kelebihan dan Kekurangan Beton .....	7
1. Kelebihan .....	7
2. Kekurangan .....	7
E. Persyaratan SNI Batako .....	7
F. Serbuk Halus Ex Cold Milling .....	8

### **BAB III LANDASAN TEORI**

A. Umum .....	9
B. Bahan Penyusun Batako .....	9
1. Agregat Halus .....	9
2. Semen Portland .....	9
3. Air .....	10
4. Serbuk Halus <i>Ex Cold Milling</i> .....	10
C. Rencana Campuran Adukan Batako .....	11
D. Pengujian Batako .....	11
1. Kuat Tekan Batako .....	11
2. Uji Kuat Lentur Batako .....	12
3. Uji Absorpsi .....	14
4. Kuat Tarik Belah Batako .....	14
5. Uji Gravitasi Batako .....	15
6. Uji Gesek Permukaan.....	16

### **BAB IV METODE PENELITIAN**

A. Umum .....	17
B. Bahan dan Peralatan Penelitian .....	17
1. Bahan Penelitian .....	17
2. Peralatan Penelitian .....	19
C. Tahapan Penelitian .....	24
D. Pelaksanaan Penelitian .....	26
1. Pemeriksaan Bahan .....	26
2. Pemeriksaan Campuran Adukan Batako .....	32
3. Pembuatan Benda Uji Batako .....	32
4. Perawatan Benda Uji Batako.....	33
5. Uji Kuat Tekan Batako .....	34
6. Uji Kuat Lentur Batako .....	34
7. Uji <i>Absorpsi</i> .....	35
8. Uji Kuat Tarik Belah .....	36
9. Uji Gravitasi Batako .....	37

10. Uji Gesek Permukaan Batako .....	37
<b>BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Umum.....	39
B. Hasil Pemeriksaan Agregat Halus .....	39
C. Hasil Pengujian Batako .....	41
1. Perbandingan Pengujian Kuat Tekan Batako Antara Benda Uji, Dengan Bata Ringan <i>Merk Elephant</i> .....	41
2. Perbandingan Pengujian Kuat Lentur Batako Antara Benda Uji Batako, Bata Ringan dan Batako TB. Bintang Terang .....	42
a. Perbandingan Kuat Lentur Posisi Berdiri .....	42
b. Perbandingan Kuat Lentur Posisi Tidur.....	43
3. Perbandingan Uji <i>Absorpsi</i> (Penyerapan Air) Batako Antara Benda Uji Batako Dengan Bata Ringan Merk Elephant .....	44
4. Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Batako .....	45
5. Hasil Uji Gravitasi Batako .....	46
6. Hasil Uji Gesek Permukaan Batako .....	46
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan .....	47
B. Saran.....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel V.1. Hasil Pemeriksaan Agregat Halus .....	39

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar III.1. Skema Pengujian Kuat Tekan Beton .....	12
Gambar III.2. Skema Pengujian Uji Kuat Lentur Batako .....	13
Gambar III.3. Skema Pengujian Kuat Tarik Beton .....	15
Gambar III.4. Skema Pengujian Uji Bentur .....	15
Gambar III.5. Skema Pengujian Uji Gesek Batako .....	16
Gambar IV.1. Agregat Halus .....	17
Gambar IV.2. Semen <i>Portland</i> .....	18
Gambar IV.3. Serbuk Halus Ex Cold Milling .....	18
Gambar IV.4. Ayakan Pasir .....	19
Gambar IV.5. Timbangan .....	19
Gambar IV.6. Kerucut <i>Abram's</i> dan <i>Tamper</i> .....	20
Gambar IV.7. <i>Picnometer</i> .....	20
Gambar IV.8. Gelas Ukur .....	21
Gambar IV.9. <i>Hellige Tester</i> .....	21
Gambar IV.10. Oven .....	22
Gambar IV.11. Cetakan Silinder .....	22
Gambar IV.12. Cetakan Batako .....	23
Gambar IV.13. Mesin Uji Tarik dan Tekan .....	23
Gambar IV.14. Mesin Uji Kuat Lentur.....	24
Gambar IV.15. Bagan Alir Pelaksanaan Penelitian .....	25
Gambar IV.16. Hasil Pemeriksaan <i>Specific Gravity</i> dan <i>Absorbtion</i> .....	27
Gambar IV.17. Hasil Pengujian SSD ( <i>Saturated Surface Dry</i> ) .....	28
Gambar IV.18. Bahan Pengujian Kandungan Bahan Organik .....	29
Gambar IV.19. Hasil Pengujian Kadar Lumpur .....	30
Gambar IV.20. Hasil Pemeriksaan Berat Satuan Volume Semen .....	30
Gambar IV.21. Hasil Pemeriksaan Berat Satuan Volume Agregat Halus .....	31

Gambar IV.22. Hasil Pemeriksaan Bahan Tambah Serbuk Halus <i>Ex Cold</i> <i>Milling</i> .....	31
Gambar IV.23. Gambar Pemeriksaan Campuran Adukan Batako .....	32
Gambar IV.24. Hasil Pembuatan Benda Uji Batako Silinder dan Batako Pejal	33
Gambar IV.25. Hasil Perawatan Benda Uji Batako Pejal dan Batako Silinder	33
Gambar IV.26. Pengujian Tekan Batako Silinder .....	34
Gambar IV.27. Pengujian Kuat Lentur Batako .....	35
Gambar IV.28. Pengujian Penyerapan Air Batako .....	36
Gambar IV.29. Pengujian Kuat Tarik belah Batako Silinder .....	37
Gambar IV.30. Pengujian Gravitasi Batako .....	37
Gambar IV.31. Pengujian Gesek Permukaan Batako .....	38

## DAFTAR NOTASI

A	= Luas Silinder Beton ( $\text{cm}^2$ )
D	= Diameter Silinder (cm)
$f'_c$	= Kuat Tekan Beton yang Diisyaratkan (MPa)
$\bar{f}_c$	= Kuat Tekan Beton Rata-rata (MPa)
$f_{ct}$	= Kuat Tarik Belah Beton ( $\text{N/m}^2$ )
L	= Tinggi Silinder (cm)
M	= Nilai Margin (MPa)
P	= Beban Tekan (kg)
V	= Volume Beton ( $\text{cm}^3$ )
W	= Berat Benda Uji (gram)
$H_j$	= Berat Pasir Setelah Dicuci (gram)
$H_o$	= Berat Pasir Mula-mula (gram)
q	= Beban merata (kN/m)
L	= Panjang benda uji (m)
$P_{maks}$	= Beban lentur awal (kN)

## ABSTRAKSI

### TINJAUAN KUALITAS BATAKO DENGAN PEMAKAIAN BAHAN TAMBAH SERBUK HALUS *EX COLD MILLING*

Batako adalah suatu jenis unsur bangunan yang berbentuk bata yang dibuat dari campuran bahan perekat hidrolis atau sejenisnya, air dan agregat, dengan atau tanpa bahan tambah lainnya yang tidak merugikan sifat beton itu. Seiring perkembangan zaman dan teknologi serta inovasi atau alternatif dalam pembuatan penelitian dengan judul Tinjauan Kualitas Batako Dengan Pemakaian Bahan Tambah serbuk halus *ex cold milling*, yang bertujuan sebagai inovasi atau alternatif. Bahan tambah dan beberapa presentase optimal penambahan serbuk halus *ex cold milling* baik untuk Uji bahan. Dalam penelitian ini mempergunakan benda uji berupa batako dengan ukuran 30 cm x 15 cm x 10 cm. Bahan-bahan yang digunakan adalah pasir dari Klaten, serbuk halus *ex cold milling*, Semen merk holcim, air di ambil dari Laboratorium Bahan Bangunan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, bahan tambah serbuk halus *ex cold milling*, dengan variasi penambahan 0%, 10%, 15%, 20%, 25% dari berat adukan batako. Jumlah sampel benda uji 5 untuk setiap presentase penambahan, sehingga total benda uji adalah 147 buah. Perencanaan campuran mengacu pada Departemen Pekerjaan Umum 1989-(SNI 03-0348-1989) dengan faktor air semen (fas) 0,5. Pengujian dilakukan pada umur 28 hari di Laboratorium Bahan Bangunan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perbandingan antara benda uji batako dengan penambahan serbuk halus *ex cold milling* dalam Uji bahan, benda uji batako lebih baik dibanding dengan bata ringan merk *elephant*. Sedangkan uji kuat lentur batako TB. Bintang Terang dengan benda uji batako pada penambahan serbuk halus *ex cold milling* masih di bawah kualitas kuat lenturnya dengan batako TB. Bintang Terang .

**Kata kunci :** serbuk halus *ex cold milling*, Uji bahan, *persentase* penambahan