

DINDING PANEL BERTULANGAN BAMBU DENGAN BAHAN PASIR, SEMEN DAN KAPUR

Tugas Akhir

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil



diajukan oleh :

SUMARYONO
NIM : D 100 050 070
NIRM : 05.6.106.03010.50070

kepada

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2012

LEMBAR PENGESAHAN

DINDING PANEL BERTULANGAN BAMBU DENGAN BAHAN PASIR, SEMEN DAN KAPUR


Tugas Akhir
diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran
Tugas Akhir dihadapan Dewan Penguji
Pada tanggal : 3 Oktober 2012

diajukan oleh :

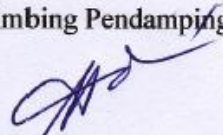
SUMARYONO
NIM : D 100 050 070
NIRM : 05.6.106.03010.50070

Susunan Dewan Penguji:


Pembimbing Utama


Ir. H. Aliem Sudjatmiko, M.T.
NIP : 131 683 033

Pembimbing Pendamping



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

Anggota


Ir. H. Henry Hartono, M.T.
NIP : 1956.05.27.1986.03.1.002

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil
Surakarta, 3 oktober 2012

Dekan Fakultas Teknik


H. Agus Riyanto, M.T.
NIK : 483

Ketua Jurusan Teknik Sipil



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

PERNYATAAN KEABSAHAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidak benaran dalam pernyataan saya di atas, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Surakarta, 3 Oktober 2012



SUMARYONO
D 100 050 070

MOTTO

Jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat kecuali orang-orang yang khusyu'..”

(Q.S. Al Baqarah :45)

“Ibu adalah sebuah kata yang penuh harapan dan cinta, kata yang manis dan sayang keluar dari relung hati. Ibu adalah segalanya pelipur duka, harapan dikala sengsara dan kekuatan disaat tak berdaya. Dialah sumber cinta, belai kasih, simpati dan ampunan. Barang siapa kehilangan ibu, ia akan kehilangan suatu semangat yang senantiasa melimpahkan restu dan lingkungan”

(Khalil Gibran)

“Sahabatku adalah kebutuhan jiwa yang mendapat imbalan, dialah ladang hati yang kau taburi dan kau pungut buahnya penuh rasa terima kasih”

(Khalil Gibran)

“Hinaan dan cacian orang tentang kita menjadikan diri kita makin kuat dan lebih maju lagi menghadapi hidup”

“Sopan santun, Lembah manak marang sak kabehing kawulaning Gusti iku sayektine mergi kamulyaning tiyang gesang ing Alam donyo”

“Roso kangsejati iku gumantung soko tindak tandukipun manungso”

“Angkoro murko iku kang ngrusak tatanan gesang manungso, mulo ojo podo nurutiangkoro murko. SEMAR iku nadyan olo urapane nanging lambang kawicakṣanan”

“Sangkan paraning dumadi”

PERSEMBAHAN

*Karya ini ku persembahkan untuk :
Allah SWT yang telah merahmatkan karya ini
untukku.*

*Bapak dan Ibu tercinta, matursuwun sedoyo dengo
pangestunipun dumateng kulo kang mboten sagetkulo
bales ngange npo kemawon, mugi – mugi lantaran
panjurung dengo pangestu nipun bapak kaliaan ibuk
kulo saget dados tiyang engkang utomo*

*Adiku Agus Maryanto simg paling tak sayang,
matursuwun do,a ne.*

*Anisa Ayu Trihapsari matursuwun sampun damping
ikulo kanti sabar.*

*Rencang seperjuangan mas tongek, sedoyo rencang
ingkang sampun katah biyantu kulo mas
Garang, Danu, Huda, Krisna, Ridwan, Prenky,
Arip, Yanu, Irfan, Asas, Dapit, Larto, Agus sedoyo
rencang Siromo(2005) ingkang mboten saget kulo
sabet setunggal mbeko setunggal
matursuwun sedoyo pambiyantunipun*

Surakarta, 03102012

PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, segala puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penyusunan Tugas Akhir dapat diselesaikan. Tugas Akhir ini disusun guna melengkapi persyaratan untuk menyelesaikan program studi S-1 pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Bersama ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Kemudian dengan selesainya Tugas Akhir ini penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

- 1). Bapak Ir. Agus Riyanto, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 2). Bapak Ir. H. Suhendro Trinugroho, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 3). Bapak Ir. H. Aliem Sudjatmiko, M.T., selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan dan nasehat.
- 4). Bapak Ir. H. Suhendro Trinugroho, M.T., selaku Pembimbing Pendamping yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan dan nasehat.
- 5). Bapak Ir. H. Henry Hartono, M.T., selaku Dosen Tamu, yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.
- 6). Bapak Ir. H. Suhendro Trinugroho, M.T., selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan.
- 7). Bapak-bapak dan ibu-ibu dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta terima kasih atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan.
- 8). Bapak dan ibuk serta keluarga besarku tercinta yang selalu memberikan dorongan baik material maupun spiritual. Terima kasih atas do'a dan kasih sayang yang telah diberikan selama ini, semoga Allah SWT membalas kebaikan kalian dan selalu menjaga dalam setiap langkah dan desah nafas.
- 9). Teman seperjuanganku, Ari Aliftianto serta teman-teman yang telah banyak membantu, Ari Garong, Huda, Krisna, Danu, Rohmad, Yanu, Ridwan, Frengki, terimakasih atas kerjasama dan bantuannya.


10). Dan rekan-rekan Sipil Angkatan 2005 (Si Romo) yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas dukungannya.

11). Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Penyusun 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. Amiin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, 3 Oktober 2012



Penyusun

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN KEABSAHAN | iii |
| HALAMAN MOTTO | iv |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | v |
| PRAKATA..... | vi |
| DAFTAR TABEL..... | xii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiii |
| DAFTAR GRAFIK..... | xv |
| DAFTAR NOTASI..... | xvi |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xvii |
| INTISARI | xviii |
| BAB I. PENDAHULUAN..... | 1 |
| A. Latar Belakang..... | 1 |
| B. Rumusan Masalah..... | 2 |
| C. Tujuan Penelitian | 3 |
| D. Manfaat Penelitian | 3 |
| E. Batasan Masalah | 3 |
| F. Keaslian Penelitian | 4 |
| BAB II. TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| A. Pengertian Dinding Panel | 6 |
| B. Pengertian Beton Ringan | 7 |
| C. Faktor yang Mempengaruhi Kuat Tekan Beton..... | 8 |
| 1. Jenis semen..... | 10 |
| 2. Faktor air semen (fas)..... | 11 |
| 3. Sifat agregat..... | 13 |
| 4. Umur beton..... | 14 |
| 5. Perawatan | 14 |

| | | |
|----------|---|----|
| D. | Bahan Tambah Beton | 15 |
| 1. | Bahan Tambah Kimia..... | 15 |
| 2. | Pozolan | 16 |
| BAB III. | LANDASAN TEORI..... | 18 |
| A. | Pengertian Dinding | 18 |
| B. | Bahan Penyusun Dinding Panel..... | 18 |
| 1. | Semen <i>portland</i> | 19 |
| 2. | Agregat Halus (Pasir) | 20 |
| 3. | Air..... | 22 |
| 4. | Kapur..... | 23 |
| 5. | Bambu | 23 |
| C. | Perencanaan Campuran Dinding Panel..... | 24 |
| D. | Penulangan Dinding Panel..... | 25 |
| E. | Pengujian Dinding Panel | 25 |
| 1. | Pengujian berat jenis dinding panel | 25 |
| 2. | Pengujian kuat lentur dinding panel | 26 |
| F. | Kuat Tekan Beton..... | 27 |
| BAB IV. | METODE PENELITIAN | 30 |
| A. | Bahan Penelitian | 29 |
| 1. | Agregat | 29 |
| 2. | Semen <i>portland</i> | 29 |
| 3. | Kapur..... | 30 |
| 4. | Air..... | 30 |
| 5. | Bambu | 31 |
| B. | Peralatan Penelitian..... | 31 |
| 1. | Saringan atau ayakan..... | 31 |
| 2. | Mesin penggetar ayakan | 32 |
| 3. | Timbangan..... | 32 |
| 4. | Gelas ukur | 33 |
| 5. | <i>Oven</i> | 33 |
| 6. | Tongkat baja..... | 34 |
| 7. | <i>Concrete molen</i> | 34 |

| | |
|---|----|
| 8. Cetakan silinder..... | 35 |
| 9. Alat uji kuat lentur..... | 35 |
| 10. Bak perendam..... | 35 |
| 11. Mesin uji tekan dan tarik..... | 36 |
| 12. Peralatan penunjang | 36 |
| C. Tahap Penelitian | 37 |
| 1. Tahap I : Persipan alat dan penyediaan bahan..... | 37 |
| 2. Tahap II : Pemeriksaan bahan | 37 |
| 3. Tahap III : Perencanaan campuran dan pembuatan benda uji | 37 |
| 4. Tahap IV : Pengujian benda uji | 38 |
| 5. Tahap V : Analisis dan pembahasan | 38 |
| D. Pelaksanaan Penelitian..... | 40 |
| 1. Pemeriksaan bahan..... | 40 |
| a. <i>Pemeriksaan agregat halus</i> | 40 |
| b. <i>Pemeriksaan semen Portland</i> | 43 |
| c. <i>Pemeriksaan kapur</i> | 44 |
| 2. Perencanaan campuran dinding panel | 44 |
| 3. Pembuatan benda uji | 46 |
| 4. Perawatan (<i>curing</i>)..... | 48 |
| 5. Pengujian kuat lentur dinding panel..... | 48 |
| 6. Pengujian kuat tekan beton..... | 50 |
| | |
| BAB V. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | 52 |
| A. Pengujian Bahan Susun | 53 |
| 1. Agregat halus (pasir)..... | 53 |
| a. Pemeriksaan berat jenis | 53 |
| b. <i>Pemeriksaan satuan volume</i> | 53 |
| c. <i>Pemeriksaan kadar lumpur</i> | 53 |
| d. <i>Pemeriksaan kandungan organik</i> | 54 |
| e. <i>Analisis saringan</i> | 55 |
| 2. Pemeriksaan semen | 56 |
| 3. Pemeriksaan kapur | 56 |
| B. Hasil Pengujian Silinder Dinding Panel | 57 |

| | |
|--|----|
| 1. Pemeriksaan berat jenis dinding panel | 57 |
| 2. Pemeriksaan kuat lentur dinding panel..... | 58 |
| 3. Pemeriksaan lendutan dinding panel | 62 |
| C. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton..... | 71 |
| D. Hasil Analisis Biaya..... | 73 |
| | |
| BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN | 74 |
| A. Kesimpulan | 74 |
| B. Saran | 77 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA | |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| Tabel I. 1. Perbandingan campuran bahan penyusun beton | 4 |
| Tabel III. 1. Komposisi bahan kimia kapur | 23 |
| Tabel III. 2. Perbandingan campuran bahan penyusun beton | 24 |
| Tabel IV. 1. Jumlah kebutuhan bahan penyusun dinding panel..... | 45 |
| Tabel V. 1. Hasil pemeriksaan berat jenis pasir..... | 52 |
| Tabel V. 2. Hasil pemeriksaan berat satuan volume pasir | 53 |
| Tabel V. 3. Hasil pemeriksaan kadar lumpur..... | 54 |
| Tabel V. 4. Hasil pemeriksaan gradasi agregat halus | 55 |
| Tabel V. 5. Perhitungan terkoreksi analisa saringan terhadap agregat halus..... | 56 |
| Tabel V. 6. Hasil pengujian berat jenis dinding panel..... | 57 |
| Tabel V. 7. Hasil pengujian beban maksimum dinding panel | 59 |
| Tabel V. 8. Hasil pengujian kuat lentur dinding panel | 60 |
| Tabel V. 9. Hasil pemeriksaan lendutan perbandingan campuran 1..... | 63 |
| Tabel V. 10. Hasil pemeriksaan lendutan perbandingan campuran 2..... | 65 |
| Tabel V. 11. Hasil pemeriksaan lendutan perbandingan campuran 3..... | 67 |
| Tabel V. 12. Hasil pemeriksaan lendutan perbandingan campuran 4..... | 69 |
| Tabel V. 13. Hasil pengujian kuat tekan beton..... | 71 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|----------------|--|
| Gambar II. 1. | Kuat tekan beton untuk berbagai jenis semen 11 |
| Gambar II. 2. | Pengaruh jumlah semen terhadap kuat tekan beton..... 12 |
| Gambar II. 3. | Hubungan antara kuat tekan beton dan fas 12 |
| Gambar II. 4. | Pengaruh jenis agregat terhadap kuat tekan..... 13 |
| Gambar II. 5. | Pengaruh air semen terhadap laju kenaikan kuat tekan beton..... 14 |
| Gambar III. 1. | Detail penulangan dinding panel 25 |
| Gambar III. 2. | Skema pengujian kuat lentur 26 |
| Gambar III. 3. | Skema pengujian kuat tekan beton 27 |
| Gambar IV. 1. | Agregat halus berupa pasir 29 |
| Gambar IV. 2. | Semen <i>portland</i> 30 |
| Gambar IV. 3. | Kapur 30 |
| Gambar IV. 4. | Bambu apus 31 |
| Gambar IV. 5. | Satu set ayakan 31 |
| Gambar IV. 6. | Alat penggetar ayakan 32 |
| Gambar IV. 7. | Timbangan 33 |
| Gambar IV. 8. | Gelas ukur..... 33 |
| Gambar IV. 9. | <i>Oven</i> 33 |
| Gambar IV. 10. | Tongkat baja 34 |
| Gambar IV. 11. | <i>Concrete molen</i> 34 |
| Gambar IV. 12. | Cetakan silinder 35 |
| Gambar IV. 13. | Alat uji kuat lentur 35 |
| Gambar IV. 14. | Bak perendam 36 |
| Gambar IV. 15. | Mesin uji tekan 36 |
| Gambar IV. 16. | Alat penunjang lain..... 37 |
| Gambar IV. 18. | Bagan alir penelitian..... 39 |
| Gambar IV. 19. | Pencucian pasir 42 |
| Gambar IV. 20. | Larutan NaOH 42 |
| Gambar IV. 21. | Pemeriksaan berat satuan volume kapur..... 44 |
| Gambar IV. 22. | Penimbangan bahan penyusun dinding panel..... 46 |
| Gambar IV. 23. | Proses pencampuran adonan..... 47 |
| Gambar IV. 24. | Proses penyetakan benda uji..... 47 |

| | | |
|----------------|--|----|
| Gambar IV. 25. | Perletakan dinding panel pada alat uji..... | 49 |
| Gambar IV. 26. | Pengujian kuat lentur dinding panel | 49 |
| Gambar IV. 27. | Dinding panel retak setelah mencapai beban maksimum..... | 50 |
| Gambar IV. 28. | Pengujian kuat tekan silinder beton..... | 51 |
| Gambar V. 1. | Larutan NaOH setelah bereaksi..... | 55 |

DAFTAR GRAFIK

| | | |
|--------------|---|----|
| Grafik V. 1. | Hubungan antara variasi campuran dan berat jenis | 58 |
| Grafik V. 2. | Hubungan antara variasi campuran dan beban maksimum..... | 59 |
| Grafik V. 3. | Hubungan antara variasi campuran dan tegangan MOR | 61 |
| Grafik V. 4. | Hubungan antara lendutan dan pembebanan perbandingan 1..... | 64 |
| Grafik V. 5. | Hubungan antara lendutan dan pembebanan perbandingan 2..... | 66 |
| Grafik V. 6. | Hubungan antara lendutan dan pembebanan perbandingan 3..... | 68 |
| Grafik V. 7. | Hubungan antara lendutan dan pembebanan perbandingan 4..... | 70 |
| Grafik V. 8. | Hubungan antara variasi campuran dan kuat tekan | 72 |

DAFTAR NOTASI

| | |
|-------------------|---|
| A | = Luas permukaan benda uji (mm^2) |
| b | = Lebar benda uji (mm) |
| f'_c | = Kuat tekan maksimum beton (MPa) |
| h | = Tinggi benda uji (mm) |
| L | = Panjang benda uji (mm) |
| MOR | = <i>Modulus of Rupture</i> (N/mm^2 atau MPa) |
| P_{maks} | = Beban maksimum (N) |
| V | = Volume (cm^3) |
| W | = Berat beton (gr) |
| γ_c | = Berat jenis beton (gr/cm^3) |
| π | = Phi |
| σ | = Kuat tarik bambu (kg/cm^2) |

DAFTAR LAMPIRAN

| | | |
|------------------|---|------|
| Lampiran IV. 1 | Pengujian berat jenis pasir..... | L-1 |
| Lampiran IV. 2 | Pengujian berat satuan volume pasir | L-2 |
| Lampiran IV. 3 | Pengujian kadar lumpur pada pasir | L-3 |
| Lampiran IV. 4. | Pengujian berat satuan volume semen..... | L-4 |
| Lampiran IV. 5. | Pengujian satuan volume kapur..... | L-5 |
| Lampiran IV. 6. | Perencanaan campuran dinding panel | L-6 |
| Lampiran IV.7. | Pemeriksaan gradasi agregat halus | L-7 |
| Lampiran IV. 8. | Hasil pemeriksaan kuat lentur | L-8 |
| Lampiran IV. 9. | Hasil pemeriksaan kuat tekan silender beton | L-9 |
| Lampiran IV.10. | Hasil pemeriksaan kuat lentur dinding panel | L-10 |
| Lampiran IV. 11. | Foto pengujian kuat lentur rangkaian dinding panel..... | L-11 |

DINDING PANEL DENGAN BAHAN TAMBAH KAPUR YANG BERTULANGAN BAMBU

INTISARI

Dinding panel atau lebih dikenal dengan panel-panel dinding merupakan salah satu komponen non struktural dari suatu bangunan. Pada umumnya tembok atau dinding dibuat dari pasangan batu merah yang dilapisi dengan mortar pada volume besar, dan letak bangunan di daerah dengan perlakuan khusus, karena daerah gempa dan bangunan gedung bertingkat, pembuatan dinding dengan batu merah yang dikerjakan di lapangan akan menimbulkan dampak yang tidak baik pada suatu bangunan seperti : pekerjaan lama, boros tenaga kerja dan memiliki berat sendiri yang cukup besar. Pada penelitian ini mencoba menganalisis dinding panel dengan bahan tambah kapur dengan perkuatan tulangan dari bambu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis seberapa besar kekuatan lentur dinding panel dengan perkuatan tulangan dari bambu. Penelitian ini menggunakan 4 variasi perbandingan campuran yang berbeda. Perbandingan variasi 1 (pasir : semen : kapur = 6:1:0), variasi 2 (pasir : semen : kapur = 5:1:1), variasi 3 (pasir : semen : kapur = 4:1:2), variasi 4 (pasir : semen : kapur = 5:1:2). Dari penelitian ini didapatkan berat jenis dinding panel pada perbandingan 1 sebesar 2183,33 Kg/m³, perbandingan 2 sebesar 1979,77 Kg/m³, perbandingan 3 sebesar 1934,88 Kg/m³, perbandingan 4 sebesar 2071,33 Kg/m³. Kuat lentur perbandingan 1 sebesar 2,9289 MPa, Kuat lentur perbandingan 2 sebesar 2,3522 MPa, Kuat lentur perbandingan 3 sebesar 2,009 MPa, Kuat lentur perbandingan 4 sebesar 2,3019 MPa. Nilai kuat lentur yang didapatkan dari penelitian ini tidaklah kecil sehingga dinding panel tersebut dapat dijadikan pengganti dari dinding konvensional tanpa mengesampingkan kekuatan dari dinding tersebut.

Kata kunci : *dinding panel, kapur, tulangan bambu, kuat lentur.*