

PROYEK AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN KAWAT BENDRAT TERHADAP KUAT TARIK BELAH BETON

*Proyek Akhir Ini Diajukan sebagai
Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik
Program Studi Teknik Sipil dan Bangunan FT UNP Padang*



Oleh :

IFANDA ADLI

1101933/2011

D3 TEKNIK SIPIL DAN BANGUNAN

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2015

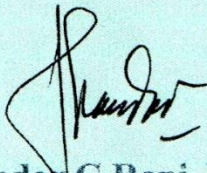
PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

**PENGARUH PENAMBAHAN KAWAT BENDRAT TERHADAP KUAT
TARIK BELAH BETON**

Nama : Ifanda Adli
BP / NIM : 2011 / 1101933
Program Studi : Teknik Sipil dan Bangunan (D3)
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

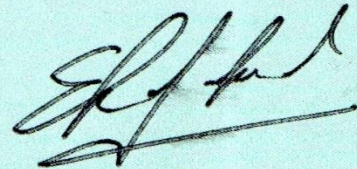
Padang, 05 Agustus 2015
Disetujui Oleh:

Ketua Program Studi
Teknik Sipil dan Bangunan (D3)



Drs. Iskandar G. Rani, M.pd
NIP. 19590705 198602 1 002

Pembimbing Proyek Akhir,



Eka Juliafad, ST, M. Eng
NIP. 19820730 200912 2 005

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Oktaviani, ST, MT
NIP. 19721004 199702 2 001

PENGESAHAN PROYEK AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN KAWAT BENDRAT TERHADAP KUAT TARIK BELAH BETON

Nama : IFANDA ADLI
TM/NIM : 2011/1101933
Program Studi : TEKNIK SIPIL DAN BANGUNAN (D3)
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Fakultas : TEKNIK

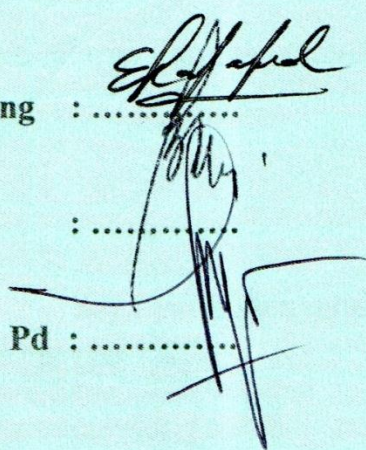
Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan dinyatakan lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik pada Program Studi Teknik Sipil dan Bangunan, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik UNP Padang.

Dewan Penguji :

Ketua : Eka Juliafad, ST, M. Eng :

Penguji 1 : Drs. Bakhri, M. Sc :

Penguji 2 : Dr. Nurhasan Syah, M. Pd :



Ditetapkan di : Padang, 31 Juli 2015



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp. (0751) 7059996, FT: (0751) 7055644, 445118 Fax 7055644
E-mail : info@ft.unp.ac.id



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ifanda Adli
NIM / BP : 1101933 / 2011
Program Studi : DIII Teknik Sipil Dan Bangunan
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi / Proyek Akhir saya dengan judul **“Pengaruh Penambahan Kawat Bendrat Terhadap Kuat Tarik Belah Beton”**. Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun dimasyarakat dan Negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

(Oktaviani, ST, MT)
NIP. 19721004 199702 2 001

Saya yang menyatakan,



(Ifanda Adli)
1101933/2011

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirrabbi' alamin..Terima kasih atas segala nikmat dan karunia yang telah engkau berikan ya Rabb.

Engkau telah memberikan kesehatan dan keselamatan sampai saat ini serta menghadirkan orang - orang yang berharga yang mengisi hari - hari ini.

Terima kasih yang sebesar - besarnya kepada Ibunda dan Ayahanda tersayang yang selalumendoakan saya serta memberikan dukungan agar menyelesaikan kuliah ini, maafkan saya ibu ayah atas keterlambatan ini.

Buat adekku gian, adhib terima kasih telah memberikan kakak semangat di saat kakak lelah. Kalian harus lebih baik dari kakak nantinya serta membanggakan orang tua..Juga terima kasih buat semua keluarga besar yang turut mendukung.

Dan.....

Untuk teman - teman, Curip, Camaik, Sakinah, Rindu, Yandri yang sama - sama mulai dari SMK. Yori sheilaon 7, Aguih, Topik mbung, Angga babe, Oji gaek, Topan kw, Rasyid konsi capai, Ahmad D labul, mpung Aprico, tuaa Alwiyuri, Fikri babel, Edho sang petualang keep spirit, Andre ajo, Nofrinaldo, Aldo apritama, Bang Rajja, Angku fauzan, Wino nah, Andra, Luzy ca'am, Monik, Gian sujana, Nisa, Resty, Ipeh, Indri, Ike, onik pokok nya semua rekan - rekan yang

tidak disebutkan satu persatu Terima Kasih untuk segala bantuan baik dalam hal akademik. Terima kasih untuk pertemanan dan kekeluargaan ini. Terima kasih juga untuk canda tawa, tangis bahagia bersama..Smoga sukses semuanya dan mencapai cita - cita...dan tak lupa buat yang selalu ada sebelumnya, makasi telah berbagi waktu bersama dan selalu mengingatkan untuk diri saya,...Bahagia selalu, sukses dan yang terpenting jaga kesehatanmu wina dengan baik ya. Next..Thank's buat keluarga teknik Sipil UNP baik senior yang banyak memberikan pengalaman dan juga buat Junior Teknik Sipil yang tetap semangat.

*Okke ... mungkin tidak banyak yang bisa saya sampaikan
Terima kasih untuk semuanya.
Kenangan Indah*

Ifanda Adli

BIODATA



Data Diri:

Nama Lengkap : Ifanda Adli
Tempat/Tanggal Lahir : Kinawai / 24Juli 1993
Jenis Kelamin : Laki - laki
Agama : Islam
Anak Ke : 1 (satu)
Jumlah Saudara : 3 (tiga)
Alamat Tetap : Jorong Kinawai, Kenegarian.Balimbing,
Kec.Rambatan, Kab. Tanah Datar

Data Pendidikan:

SD :SD Negeri 15 KinawaiBalimbing, Kec. Rambatan
SLTP : SMP Negeri 3 Rambatan, Kab. Tanah Datar
SLTA : SMK Negeri 2 Payakumbuh
Perguruan Tinggi : Teknik Sipil Universitas Negeri Padang

Penelitian Tindakan Kelas:

Tempat kerja praktek :Pengaruh Penambahan Kawat Bendrat
Terhadap Kuat Tarik Belah Beton
Tanggal sidang Proyek Akhir : 31 Juli 2015

Padang, Agustus 2015

Ifanda Adli
2011/1101933

RINGKASAN

Salah satu kelemahan beton adalah sangat lemah terhadap gaya tarik dan bersifat getas sehingga teknologi beton terus dikembangkan untuk peningkatan mutu dan kekuatannya dalam berbagai kebutuhan struktur, misalnya dengan menambah tulangan dari besi biasa, tulangan baja prategang ataupun serat (*fibre*). Ide dasar dari penelitian ini adalah memberi tulangan pada beton dengan kawat bendrat yang disebarkan kedalam adukan beton dengan orientasi random, sehingga beton tidak mengalami retak-retak yang terlalu dini akibat beban luar maupun panas hidrasi.

Dengan demikian diharapkan beton mampu untuk mendukung tegangan-tegangan internal (*aksial, lentur dan geser*). Dalam penelitian ini digunakan serat dari kawat bendrat berdiameter 1 mm yang dipotong-potong lurus sepanjang 80 mm, dengan kadar kawat bendrat bervariasi 1%, 3%, 5%, 7% dan 10% terhadap berat semen. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengujian tarik belah pada selinder beton ukuran 150 mm × 300 mm untuk umur 28 hari.

Dari analisis data hasil pengujian diperoleh nilai kuat tarik belah yaitu sebesar 303,23 kg/cm² atau sebesar 27,5% kenaikan dari kuat tarik belah beton tanpa kawat bendrat. Secara umum kegunaan kawat bendrat yaitu untuk mengimbangi kuat tekan beton serta mengurangi dampak tingginya sifat getas pada beton. Oleh karena itu kawat bendrat dapat menaikkan nilai tegangan pada beton. Disamping ada korelasi positif terhadap peningkatan kekuatan pada beton dengan ditambahkan campuran kawat bendrat, namun dari kemudahan pengerjaan (*Workability*) terjadi penurunan, ini terlihat dari penurunan nilai *Slump* sampai 35 mm pada variasi penambahan kawat bendrat 10 %.

Kata kunci: Beton normal, Beton Kawat Bendrat.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir (TA). Tidak lupa salawat beriring salam penulis ucapkan kepada arwah junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta para sahabatnya.

Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan bagi penulis untuk menyelesaikan mata kuliah Proyek Akhir. Penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Sehingga pada kesempatan ini penulis haturkan rasa terimakasih yang tidak terhingga kepada:

1. Ibu Eka Juliafad, S.T, M. Eng selaku dosen pembimbing yang telah membantu dan membimbing dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
2. Bapak Drs. Iskandar G.Rani, M.Pd selaku Ketua Prodi D3 Teknik Sipil dan Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
3. Ibu Prima Yane Putri, S.T, M.T selaku Dosen Penasehat Akademis.
4. Ibu Oktaviani, ST. MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil FT UNP.
5. Staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Kepada rekan-rekan angkatan 2011 Jurusan Teknik Sipil, Senior dan adik-adik junior yang telah memberikan wawasan dan dorongan selama pengerjaan laporan ini.

Teristimewa kepada kedua orang tua, adik dan semua keluarga serta semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan baik moril maupun materil kepada penulis. Semoga apa yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Allah SWT.

Sebagaimana manusia punya kesalahan dan kekilafan, penulis menyadari laporan ini masih jauh dari sempurna, karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat konstruktif demi penyempurnaan laporan ini. Mudah-mudahan laporan ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Teknik Sipil pada khususnya dan mahasiswa Fakultas Teknik pada umumnya, terutama bagi penulis sendiri. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR	
HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN PROYEK AKHIR	
SURAT PENGESAHAN TIDAK PLAGIAT	
BIODATA	
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Lokasi Pengujian.....	2
C. Rumusan Masalah.....	2
D. Batasan Masalah	3
E. Tujuan	3
F. Manfaat	3
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Pengertian Beton.....	4
B. Bahan Dasar Penyusun Beton.....	4
1. Semen <i>Portland</i>	5
2. Agregat	7
3. Air.....	9
C. Sifat Karakteristik Pada Campuran Beton	10
1. Modulus Elastisitas	10
2. Kuat Tekan.....	11

3. Permeabilitas.....	11
4. Daktilitas.....	12
5. Ketahanan Terhadap Temperatur Tinggi.....	13
6. Kuat Tarik.....	14
7. Kuat Tarik Belah.....	15
D. Beton Serat	18
E. Metode Pembuatan Mix design	21
F. Penentuan Standar Deviasi	22
G. Pengadukan Beton	23
1. Cara Pengadukan	23
2. Jumlah Air yang digunakan.....	24
3. Kelecekan	24
4. Waktu Pengikatan dan Pengerasan Pada Beton	25

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian	27
B. Tempat Penelitian	27
C. Sample Penelitian	27
D. Pelaksanaan Penelitian.....	27
1. Pengujian Kadar Lumpur Pasir dan Kerikil.....	27
2. Pengujian Kadar Air Pasir dan Kerikil.....	29
3. Kekerasan Agergat Kasar Dengan Bejana Los Angles.....	31
4. Pengujian Berat Jenis Kerikil dan Pasir	33
5. Pengujian Berat Isi Ageregat	34
6. Pengujian Zat Organik Pasir	35
7. Pengujian Daya Serap Air Pasir dan Kerikil.....	35
8. Pengujian Analisa Ayak Pasir dan Kerikil.....	37
9. Pengujian Slump	38
10. Pembuatan Benda Uji Slinder	39

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Dasar Material.....	40
1. Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur Kerikil dan Pasir.....	40
2. Hasil Pemeriksaan Kadar Air Agregat Kasar dan Agregat Halus	41
3. Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Pasir dan kerikil.....	43
4. Hasil Pemeriksaan Berat isi Pasir dan Kerikil	45
5. Daya Serap Air Pasir dan Kerikil	49
6. Kekerasan Agregat Kasar Dengan Bejana Los Angles	50
7. Hasil Analisis Ayakan Kerikil dan Pasir	51
B. Hasil Gabungan Agregat	56
C. Perencanaan Campuran Beton.....	58
D. Spesifikasi kawat bendrat serta sifat kawat bendrat	61
E. Hasil Pengujian.....	61
1. Pengujian Kuat Tekan	61
2. Pengujian Kuat Tarik Belah	62
F. Pembahasan	66

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	69
B. Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	70

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 : Grafik regangan tegangan	12
Gambar 2 : Kuat tekan beton pada temperatur tinggi	14
Gambar 3 : Skema uji tarik belah.....	16
Gambar 4 : Bentuk – bentuk fiber.....	21
Gambar 5 : Kadar lumpur pasir dan kerikil.....	41
Gambar 6 : Pengujian kadar air pasir dan kerikil	42
Gambar 7 : Pengujian Berat Jenis Agregat	44
Gambar 8 : Berat isi gembur kerikil.....	45
Gambar 9 : Berat isi padat kerikil	46
Gambar 10 : Berat isi gembur pasir	47
Gambar 11 : Berat isi padat pasir.....	48
Gambar 12 : Kekerasan agregat kasar	50
Gambar 13 : Ayakan pasir	51
Gambar 14 : Grafik Analisis Ayakan Pasir Zona 1	52
Gambar 15 : Ayakan kerikil.....	53
Gambar 16 : Grafik Gabungan Agregat Metode Grafis	56
Gambar 17 : Grafik Kurva Gabungan Pasir Dan Kerikil.....	57
Gambar 18 : Grafik Kuat tarik belah beton umur 28 hari.....	67
Gambar 19 : Grafik Uji <i>slump</i>	68

DAFTAR TABEL

Tabel 1	: Persentasi Komposisi Semen <i>Portland</i>	6
Tabel 2	: Rasio Kuat Tekan Silinder	11
Tabel 3	: Jumlah Bola Baja Dan Jumlah Putaran Mesin	32
Tabel 4	: Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur Pasir dan Kerikil Padang.....	40
Tabel 5	: Kadar Air Pasir Nyata dan SSD	41
Tabel 6	: Kadar Air Kerikil Nyata dan SSD.....	42
Tabel 7	: Berat Jenis Kerikil SSD.....	43
Tabel 8	: Berat Jenis Pasir SSD	44
Tabel 9	: Berat Isi Gembur Kerikil.....	45
Tabel 10	: Berat Isi Padat Kerikil	46
Tabel 11	: Berat Isi Gembur Pasir	47
Tabel 12	: Berat Isi Padat Pasir	48
Tabel 13	: Daya Serap Pasir	49
Tabel 14	: Daya Serap Kerikil	49
Tabel 15	: Kekerasaan Agregat Kasar Dengan Bejana Los Angeles.....	50
Tabel 16	: Analisis Ayakan Pasir	51
Tabel 17	: Standard Susunan Butir Agregat Halus	52
Tabel 18	: Analisis Ayakan Kerikil	53
Tabel 19	: Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Agregat Halus	54

Tabel 20 : Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar	55
Tabel 21 : Analisis Ayakan Agregat.....	56
Tabel 22 : Pengecekan Kedalam Agregat Gabungan	57
Tabel 23 : Perencanaan campuran dengan metode <i>ACI</i>	58
Tabel 24 : Nilai standar deviasi	59
Tabel 25 : Penetapan faktor air semen.....	59
Tabel 26 : Penetapan nilai <i>slump</i>	60
Tabel 27 : Kebutuhan agregat kasar	60
Tabel 28 : Variasi tambahan kawat bendrat pada beton	61
Tabel 29 : Hasil uji tekan.....	62
Tabel 30 : Rekapitulasi hasil kuat tarik belah beton.....	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Tugas Pembimbing	71
Lampiran 2 : Surat Izin Labor	72
Lampiran 3 : Lembaran Bimbingan	73
Lampiran 4 : Material Penyusun Beton	76
Lampiran 5 : Pemeriksaan Sifat Karakteristik Dasar Material	60
Lampiran 6 : Pelaksanaan Pembuatan Benda Uji	80
Lampiran 7 : Bentuk Benda Uji Beton.....	82
Lampiran 8 : Hasil Kuat Tarik Belah Beton	84

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Beton adalah bahan yang diperoleh dengan cara mencampurkan agregat (pasir dan krikil), air dan semen dan bahan pelekat hidrolis. Kelebihan pada beton antara lain dapat dengan mudah dibentuk sesuai dengan kebutuhan konstruksi, mampu memikul beban yang berat, namun dibalik kelebihan beton tersebut, beton lemah terhadap kuat tarik serta kurangnya daktilitas pada beton. Tidak bisa dipungkiri karena bahan utama penyusun beton adalah agregat, yang bersifat getas. Daktilitas merupakan kemampuan material mengembangkan regangannya dari pertama kali leleh hingga akhirnya putus. (Iskandar 2009).

Material yang getas tidak memiliki daktilitas yang baik, karena titik lelehnya sama dengan titik putus material tersebut. Dengan kurangnya daktilitas yang dimiliki beton, maka dipergunakanlah kawat bendrat sebagai alternatif dalam campuran adukan beton. Karena kawat bendrat merupakan kawat lunak yang digunakan untuk mengikat baja tulangan dalam konstruksi beton bertulang. Sifat kawat ini yaitu mempunyai elastisitas yang tinggi dan baik untuk menambah daktilitas beton. Kawat bendrat ini juga mudah ditemukan di Indonesia dan harganya relatif tidak mahal.

Penambahan kawat bendrat dilakukan untuk mencegah retak-retak yang terjadi akibat pembebanan dan mengurangi tingkat sifat getas beton serta mampu meningkatkan kuat tarik, lentur dan daktilitas beton. Pada pengujian yang telah dilakukan oleh Sudarmoko tentang penambahan kawat bendrat dengan variasi panjang kawat bendrat 6, 8, dan 10 cm dengan penambahan kawat bendrat 2 % dari volume adukan. Telah disimpulkan hasil terbaik ditunjukkan oleh beton kawat dengan panjang kawat bendrat 8 cm. (Sudarmoko,1993).

Pada pengujian yang ingin dilakukan penulis tertarik dengan penambahan kawat bendrat pada campuran beton berdasarkan berat semen dengan panjang kawat bendrat satu variasi, untuk mendapatkan hasil dari perbedaan jumlah potongan kawat bendrat pada campuran beton, bukan perbedaan panjang kawat bendrat. Mutu beton yang diharapkan dapat mencapai K280 dengan persentase optimum penambahan kawat bendrat. Beton K280 termasuk mutu beton mutu tinggi, ini sering digunakan pada struktur bangunan 2 lantai yaitu untuk beton bertulang seperti plat lantai, balok, dan pondasi tiang pancang. Dari latar belakang ini penulis dapat menyimpulkan untuk proposal judul tugas akhir D3 Teknik Sipil Dan Bangunan yaitu Pengaruh Penambahan Kawat Bendrat Terhadap Kuat Tarik Belah Beton.

B. Lokasi Pengujian

Pengujian dilakukan di Laboratorium Bahan Bangunan Dan Mekanika Tanah, Program Studi Teknik Sipil dan Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

C. Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penambahan kawat bendrat terhadap kuat tarik belah beton?
2. Berapa nilai perbandingan kuat tarik belah beton berkawat bendrat dengan beton normal?
3. Bagaimana pengaruh penambahan kawat bendrat terhadap nilai *Slump* beton?
4. Berapa nilai terbaik komposisi optimum dalam penambahan kawat bendrat?

D. Batasan Masalah

Ruang lingkup pembahasan ini dibatasi hanya pada:

1. Pengujian dilakukan terhadap kuat tarik belah beton K280 dengan campuran kawat bendrat.
2. Jenis beton yang dikembangkan adalah campuran beton dengan penambahan serat kawat bendrat dengan diameter kawat ± 1 mm yang dipotong-potong dengan panjang 8 cm.
3. Penambahan kawat bendrat 1%, 3%, 5%, 7% dan 10% dari berat semen.
4. Jumlah benda uji yaitu 18 sample, tiap-tiap variasi dilakukan 3 buah benda uji dan untuk beton normal 3 benda uji berbentuk silinder dengan ukuran diameter 15, tinggi 30 cm.

B. Tujuan

Secara singkat tujuan dari pengujian beton berkawat bendrat ini yaitu:

1. Mengetahui komposisi kawat terhadap kuat tarik belah beton.
2. Membandingkan kuat tarik belah beton dengan penambahan serat kawat.
3. Mengetahui pengaruh penambahan kawat terhadap nilai *slump* beton (*workability*).
4. Mengetahui komposisi optimum dalam penambahan kawat bendrat.

E. Manfaat

Dari pengujian beton berkawat bendrat ini penulis dapat memberikan informasi mengenai pengaruh penambahan kawat bendrat terhadap tarik belah beton mutu tinggi K280.