

File Edit View History Bookmarks Tools Help

(2 belum dibaca) - tjtradi... x TEKNIK SIPIL - POLITEKNI... x +

https://juteksipilpnj.wordpress.com

SEMINAR NASIONAL

“ INOVASI MATERIAL KONSTRUKSI RAMAH LINGKUNGAN DAN BERKELANJUTAN ”

Kampus Politeknik Negeri Jakarta ,Depok, 24 September 2016
CALL FOR PAPERS

LATAR BELAKANG

Demi untuk menghasilkan material konstruksi telah banyak hutan dikorbankan, melalui pembalakan liar, pembakaran dan penggundulan hutan, sehingga tanah yang asalnya subur menjadi gersang. Adanya penebangan hutan tanpa disertai dengan reboisasi menyebabkan banyak perubahan negatif, seperti pemanasan global (*global warming*). Pohon berperan dalam menyimpan karbon dioksida untuk menghasilkan karbohidrat, lemak dan protein yang membentuk pohon. Ketika terjadi deforestasi, banyak pohon ditebang dan dibakar menyebabkan lepasnya karbon dioksida didalamnya, sehingga kadar karbon dioksida di atmosfer menjadi bertambah yang menyebabkan hilangnya kesuburan tanah, turunnya sumber daya air, banjir dan punahnya keanekaragaman hayati. Pemanasan global juga dipicu oleh polusi udara dari kendaraan dan industri yang tidak ramah lingkungan.

Untuk menghindari dari ancaman pemanasan global, diantaranya adalah dengan melestarikan hutan, dan meminimalisir pemakaian kayu untuk bahan konstruksi, perlu dipikirkan alternatif bahan konstruksi lainnya, yang tidak menggunakan kayu sebagai bahan utama. Bisa dalam bentuk mendaur ulang bahan bangunan, mengurangi pemakaian bahan yang tidak ramah lingkungan, atau menggunakan kembali limbah konstruksi sebagai bahan bangunan baru.

WordPress.org

Anang di Informasi

YANG LALU DISINI

Pilih Bulan

September 2016

M S S R K J S

1 2 3

4 5 6 7 8 9 10

11 12 13 14 15 16 17

18 19 20 21 22 23 24

25 26 27 28 29 30

« Jun

BLOCCROLL

Beamnews's Kusumo Drajad S, MSi
FORM NILAI SOFT SKILL
Jadwal Kuliah Semester Ganjil 2012-2013
JADWAL SIDANG TA PERIODE I TH 2011-2012
Kalender Akademik TH 2012-2013 pratikto-ASMATBETON
WordPress.com

File Edit View History Bookmarks Tools Help

(2 belum dibaca) - tjtradi... x TEKNIK SIPIL - POLITEKNI... x +

https://juteksipilpnj.wordpress.com

TOPIK KAJIAN

Topik kajian dalam seminar ini tidak hanya untuk bahan konstruksi gedung saja, tetapi tidak menutup kemungkinan dalam bidang rekayasa lainnya seperti :

Rekayasa struktur, Rekayasa geoteknik, Rekayasa material konstruksi,
Rekayasa infrastruktur, Metode kerja teknologi konstruksi,

WAKTU PELAKSANAAN

Batas akhir pengumpulan abstrak : 14 Agustus 2016 (maks 250 kata)
Pengumuman abstrak lolos seleksi : 29 Agustus 2016
Batas akhir pengumpulan full paper : 7 September 2016
Pelaksanaan seminar : 24 September 2016

Registrasi pemakalah paling lambat tgl 12 September 2016

Makalah yang terseleksi dan dipresentasikan akan dimuat dalam jurnal online ber-ISSN

INFORMASI :

Anni Susilowati Telp. 08159378852 ; Yelvi Telp. 081374037434
email adress : semnas.sipil@pnj.ac.id dan cc: juteksipil@gmail.com

Umum	Dosen	Mahasiswa	
Pemakalah	Rp. 350.000,-	Rp 300.000,-	Rp 150.000,-
Peserta	Rp. 200.000,-	Rp 200.000,-	Rp 75.000,-

Pembayaran melalui nomor rekening Bank Mandiri 1570001345660 atas nama Darul Nuriyah, paling lambat 14 September 2016

TEKNIK SIPIL – POLITEKNIK NEGERI JAKA...

WordPress.org

PENGUNJUNG

49,660

META


Daftar
Masuk
RSS Entri
RSS Komentar
WordPress.com

Blog di WordPress.com. Ikuti

File Edit View History Bookmarks Tools Help

(2 belum dibaca) - tjtradi... x TEKNIK SIPIL - POLITEKNI... x +

https://juteksipilpnj.wordpress.com



SEMINAR NASIONAL
 "INOVASI MATERIAL KONSTRUKSI RAMAH LINGKUNGAN
 DAN BERKELANJUTAN"
 Kampus Politeknik Negeri Jakarta
 Depok, 24 September 2016

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
 السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

Salam sejahtera bagi kita semua,

Sebelumnya kami mohon maaf atas pengunduran jadwal pengumpulan abstrak untuk seminar nasional teknik sipil PNJ.

Dari hasil rangkuman catatan pengumpulan abstrak, panitia seminar nasional, hingga 29 agustus 2016 jam : 00.00, tercatat sebanyak 26 makalah yang akan diajukan pada seminar nasional teknik sipil PNJ.

Selanjutnya kami menginformasikan kepada para penulis untuk melengkapi makalah – full paper sesuai format (Template SemNas PNJ_2016.pdf) yang bisa diunduh pada 'https://juteksipilpnj.wordpress.com/

Registrasi dan kelengkapan data kami tunggu selengkapnya disertai bukti transfer pada alamat email panitia :

Semnas.sipil@pnj.ac.id

Atas perhatian nya kami ucap terima kasih.

وسَلَامٌ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ
 Atas nama Panitia SemNas PNJ sipil2016

File Edit View History Bookmarks Tools Help

(2 belum dibaca) - tjtradi... x TEKNIK SIPIL - POLITEKNI... x +

https://juteksipilpnj.wordpress.com

NO	JUDUL	PT	PEMAKALAH	EMAIL	payment
1	STUDI ALTERNATIF BAHAN KONSTRUKSI RAMAH LINGKUNGAN DENGAN PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK KEMASAN AIR MINERAL PADA	STT-PNJ	Indah Handayasari, S.T., M.T	indahhalm22@gmail.com	300000
2	ANALISIS KETAHANAN TANAH DASAR FONDASI CANDI PRAMBANAN TERHADAP ANCAMAN LIKUIFAKSI BERDASAR SIMPLIFIED PROCEDURE	UNTAG	Tri Wahyu Kuningasih Ahmad Rifa'i Kabul Basah Suryekelono ²⁾	triwahyukuningasih@yahoo.co.id	300000
3	TINJAUAN ULANG DAYA DUKUNG DAN PENURUNAN PONDASI BORED PILE PADA PEMBANGUNAN JALAN LAYANG KAPT. TENDEAN – BLOK M – CILEDUK, PAKET SANTA SECTION P10 – P11	PNJ	PUTERA AGUNG MAHA AGUNG KRESNADI WICAKSONO DAJUWARI MUHAMMAD FIRAS ANDANAWARH	putera_agung2002@yahoo.com dikresna@gmail.com firasandnrwh@yahoo.com	300000
4	BETON GEOPOLIMER BERBAHAN DASAR TEPUNG CANGKANG TELUR BEBEK	UNJ	Prihantono	prihantono@unj.ac.id	300000
5	ANALISIS PERILAKU GESER BALOK KASTELLA MODIFIKASI KOMPOSIT	UGM	Andina Prima Putri Iman Satyarno Suprpto Siswosukarto	andinap.putri@gmail.com	300000
6	TEKNOLOGI BIODRYING UNTUK MENGOPTIMASI NILAI KALOR DARI RDF (REFUSE DERIVED FUEL) SEBAGAI PENGGANTI BATU BARA PADA INDUSTRI SEMEN	Universitas Indonesia	Gabroni Sagala G.Andari Kristanto (lingkungan)	gabroni.sagala@gmail.com gakristanto@gmail.com	150000
7	SIMULASI COMPRESSION PILE TEST MENGGUNAKAN PROGRAM ELEMEN HINGGA 2D (2D FINITE ELEMENT) PADA TANAH LANAU DENGAN PASIRAN	UNTAG	Dwi Novi Wulansari, ST., MT	nop_phi13@yahoo.com	300000
8	PERFORMA PERALATAN USA PADA PROSES...	PNJ	Fajar Sasilowati	susilowati.fajar@yahoo.com Rahayunika91@gmail.com Wulanph@gmail.com	300000

TEKNIK SIPIL POLITEKNIK NEGERI JAKA...
 Blog di WordPress.com. Ikuti

No	Judul Penelitian	Kategori	Nama Peneliti	Email	Skala
8	SAFETY BEHAVIOR K3 PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL CIJAGO SEKSI IIA	PNJ	Fajar Susilowati Riska Rahayu Wulan Putri Permatasari	susilowati.fajar@yahoo.com Rahayuriska93@gmail.com Wulap6@gmail.com	300000
9	Pelaksanaan Pekerjaan Tangga Precast Proyek Menara Pertiwi, Jakarta Selatan	PNJ	Putera Agung Maha Agung Luthfi Rahmadiya Muhammad Hilmi	.putera_agung2002@yahoo.com luthiuth@gmail.com hilmitanjung@gmail.com	300000
10	Respon Struktur Portal Bidang Dua Lantai Berperedam Eksternal Terhadap Beban Impact	UMUM KKRS ITB	Rahman Satrio Prasjojo Amrinsyah Nasution	rahman.prasjojo@yahoo.co.id amrinsyah@si.itb.ac.id	350000
11	PENGUNAAN BAHAN ANTI STRIPPING Untuk CAMPURAN BETON ASPAL	PNJ	Anni Susilowati Eko Wyono Riki Selyani	anni_susilowati@yahoo.co.id www_eko@yahoo.co.id rakiselyani@gmail.com	300000
12	PLAT BETON RINGAN PRACETAK DENGAN PRAREGANGAN TULANGAN DEFORM	PNJ	Mega Dwi Prasasti Raiza Davina Pratikto S.T., Mdi		150000
13	ANALISIS PEMBEBANAN LALU LINTAS PADA PERANCANGAN PERKERASAN KAKU METODE DE AASHTO 1993, Pd T-14-2003 DAN AUSTRROADS 2012	PNJ	Ivana Eka Rodyansyah Eva Ashra Latifa	rodyansyah@gmail.com evaalm@gmail.com	150000
14	STUDI KOMPARASI METODE DIAGONAL TEKAN EKIVALEN TERHADAP PORTAL ISI	ITS	Aniendhita Rizki Amalia Data Iranata	aniendhita.ra@gmail.com iranata89@gmail.com	300000
15	PERBANDINGAN PEMODELAN ANALISA STRUKTUR DENGAN PERLETAKAN KAKU DAN PERLETAKAN PEGAS PADA BANGUNAN DUA LANTAI DENGAN LOKASI KAMPUS ITS	ITS	Aniendhita Rizki Amalia Ni Putu Tantri Kumalasari	aniendhita.ra@gmail.com tantrigoteknik@gmail.com	300000

TEKNIK SIPIL - POLITEKNIK NEGERI JAKA...

Blog di WordPress.com.

16	VARIASI RASIO NaOH dan Na ₂ SiO ₃ pada P41ZNG BLOK GEOPOLIMER dengan PERAWATAN SUHU RUANG	PNJ	Fachrul Arifin	farfin10@gmail.com	150000
17	PERBANDINGAN PERENCANAAN PERKERASAN KAKU DENGAN MENGGUNAKAN METODE Pd-T-14-2003 DAN AASHTO 93 PADA JALAN KARTINI DEPOK	PNJ	Achmad Nadjam	achmad.nadjam@yahoo.com	300000
18	ANALISIS STABILITAS LERENG DI PERUMAHAN TAMAN SROWILAJYA ARIBAT AKTIVITAS PEMBANGUNAN HOTEL AYOLA	PNJ	Putera Agung Maha Agung sheslavsh alkausaredo	sheslavsh@gmail.com	300000
19	ANALISIS DEKSIK DAN VARIASINYA PADA CERITA PENDEK	PNJ	SITI AISYAH	sitiaisyahoearto@gmail.com	300000
20	KAJIAN KERUNTUHAN BANGUNAN BETON BERTULANG	ULM	Darmansyah Tjitradi Eliatun	tjitradi_syah@yahoo.com	300000
21	PERILAKU KERUNTUHAN BALOK BETON MUTU NORMAL BERTULANGAN TERBALIK MENGGUNAKAN ANSYS	ULM	Eliatun Darmansyah Tjitradi	tjitradi_syah@yahoo.com	300000
22	LIMBAH KORAN SEBAGAI BAHAN CAMPURAN PEMBUATAN PAPAN PLAFON	PNJ	Sarito	sarito14@gmail.com	150000
23	UJI TAHANAN GESEK MODEL FONDASI TIANG TERHADAP PERPINDAHAN KECIL DI DALAM BOX UJI	PNJ	Andikanoza Pradiptiya Yuwono	andika.noza@gmail.com	300000
24	PEMANFAATAN LIMBAH KERTAS KORAN SEBAGAI BAHAN CAMPURAN BATA BETON	PNJ	Nanda Wildhan Syahidiah Perdana Putra Dewata Handoko Anni Susilowati S.T., M.Eng	nandawildan@gmail.com - anni_susilowati@yahoo.co.id	150000

TEKNIK SIPIL - POLITEKNIK NEGERI JAKA...

Blog di WordPress.com.

25	KARAKTERISTIK BETON RINGAN DARI AGREGAT KASAR BUATAN LIMBAH PLASTIK JENIS HDPE	PNJ	Achmad Fadhi Akbar Azhari Risanjani Anni Susilowati, S.T., M.Eng	achmadfadhiakbar@gmail.com azharif@gmail.com	150000
26	ANALISA KARAKTERISTIK BETON NON STRUKTURAL MENGGUNAKAN CANGKANG SAWIT SEBAGAI AGREGAT KASAR	Universitas Klasik teknik sipil	Muhammad Shaluddin Azhari	mshaluddin@gmail.com	300000

(*) Format untuk penulisan full-paper dapat menyesuaikan dengan Template SemNas PNJ-2016 yang bisa diunduh pada <https://juteksipilpnj.wordpress.com/> Registrasi dan kelengkapan data kami tunggu selengkapnya disertai bukti transfers pada alamat email paninya : Semnas.sipil@pnj.ac.id

PERILAKU KERUNTUHAN BALOK BETON MUTU NORMAL BERTULANGAN TERBALIK MENGGUNAKAN ANSYS

Eliatun¹⁾, Darmansyah Tjitradi²⁾

¹⁾Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat
Jl. A. Yani Km.33, Banjarbaru, Kalimantan Selatan-70714,
email: eliatun_tarip@yahoo.com

²⁾Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat
Jl. A. Yani Km.33, Banjarbaru, Kalimantan Selatan-70714,
email: tjitradi_syah@yahoo.com

Abstrak

Tulisan ini merupakan hasil permodelan komputer 3D Software ANSYS terhadap perilaku keruntuhan elemen struktur balok beton bertulangan tunggal terbalik (tulangan tarik berada pada daerah tekan). Tujuan dari penelitian ini adalah ingin mengetahui kapasitas beban, deformasi, dan pola retak yang terjadi pada balok beton bertulangan tunggal terbalik. Dalam penelitian ini akan dimodelkan secara manual dan software ANSYS sebanyak tujuh benda uji balok beton bertulang 200mmx400mmx3000mm bertumpuan sederhana dengan tulangan tunggal 2D10, 2D13, 2D16, dan balok bertulangan tunggal terbalik 2D10, 2D13, 2D16, serta balok tanpa tulangan. Balok akan dibebani beban terpusat ditengah bentang dan diamati perilaku keruntuhannya mulai dari beban retak pertama sampai dengan keruntuhannya. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa balok bertulangan tunggal terbalik perilaku keruntuhannya lebih getas dibandingkan dengan tulangan yang tidak terbalik dan semakin besar luas tulangan yang terbalik maka kapasitas lenturnya akan semakin menurun.

Kata Kunci: balok beton, tulangan tarik terbalik, ANSYS

Abstract

This paper studied a collapse behavior of single reinforced concrete (RC) beam structures inverse (tensile reinforcement in the compressive region) using 3D modeling ANSYS Software. The purpose of this study is to determine the load capacity, deformation, and crack pattern that occurs in a single reinforced concrete beam reversed. In this study, the RC beams were modeled by seven simple beam specimens of 200mmx400mmx3000mm with single bar reinforcement 2D10, 2D13, 2D16, and single RC beam reversed reinforcement 2D10, 2D13, 2D16, and beams without reinforcement. Concentrated load at mid span has been applied to the RC beams that the collapse behavior was observed from the first crack load up to its collapse. The results of this study indicate that a single reversed reinforcement beam have failure behavior is more brittle than that of the ordinary reinforcement set up, and the greater the area of reinforcement reverse the bending capacity will be more decrease.

Keywords: beam concrete, tensile reinforcement reverse, ANSYS

1. PENDAHULUAN

Balok adalah merupakan komponen struktural suatu konstruksi yang memiliki peran untuk memikul beban lentur, geser, dan aksial. Dalam memikul beban struktur balok akan mengalami gaya-gaya dalam berupa momen, geser, dan normal serta juga akan mengalami deformasi. Balok yang menggunakan material beton akan mempunyai kelemahan dalam hal menahan tarik maka untuk menambah kekuatan tarik dari beton digunakanlah tulangan baja yang dipasang didaerah tarik.

Penambahan tulangan tarik pada balok beton akan menyebabkan perbedaan pola keruntuhan beton yang terjadi. Dalam desain lentur tulangan tarik harus didesain memenuhi persyaratan daktilitas agar keruntuhan yang terjadi adalah keruntuhan tarik yang bersifat daktil, dan harus dihindari desain tulangan dengan keruntuhan tekan yang bersifat mendadak/getas. Namun dalam pelaksanaannya sering ditemui kesalahan dalam pemasangan tulangan tarik, tulangan tarik yang seharusnya dipasang di daerah tarik tetapi dipasang di daerah tekan (lihat Gambar 1).

Oleh karena itu dalam penelitian ini akan mempelajari perilaku keruntuhan elemen struktur balok beton bertulangan tunggal dengan kondisi tulangannya terbalik. Keruntuhan ini akan divisualkan dan dianalisis menggunakan permodelan komputer software ANSYS version 9.0, dan dianalisis manual menurut SNI-03-2847-2002.



Gambar 1. Pemasangan tulangan tarik balok yang terbalik pada lantai 1 dan 2

Tujuan dan manfaat dari penelitian ini adalah:

- 1) Untuk mengetahui hubungan antara beban dengan lendutan yang terjadi pada setiap model balok.
- 2) Untuk mengetahui penurunan kapasitas lentur balok yang posisi tulangnya terbalik.
- 3) Untuk mengetahui perilaku retak yang terjadi pada setiap model balok.

2. METODA PENELITIAN

2.1. Analisis Manual Balok Beton Bertulang [1]

Analisis manual beban retak, dan beban ultimit serta lendutan balok berdasarkan peraturan SNI-03-2847-2002. Kemudian dibuat grafik hubungan beban lentur dan lendutan yang akan dibandingkan dengan grafik hasil ANSYS.

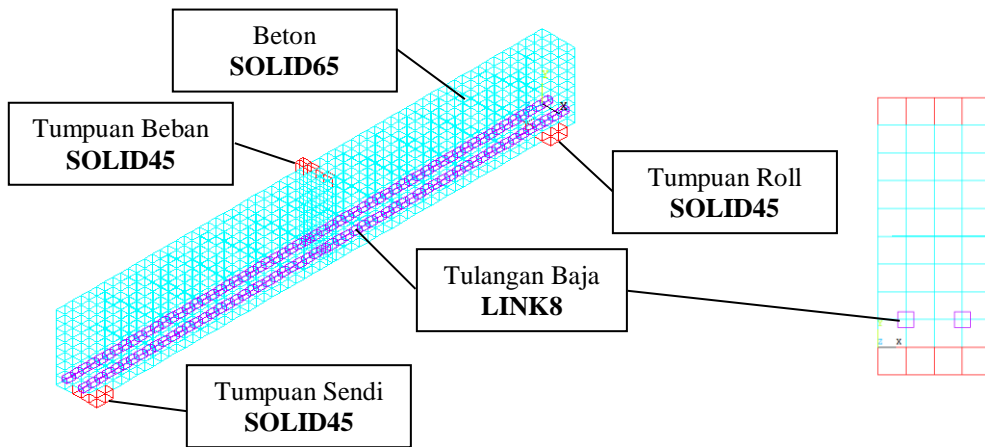
2.2. Permodelan Elemen Balok Beton Bertulang dengan menggunakan ANSYS

Dalam penelitian ini diambil kasus elemen balok beton bertulang mutu normal sebanyak tujuh benda uji balok beton bertulang 200mmx400mmx3000mm bertumpuan sederhana dengan tulangan tunggal 2D10, 2D13, 2D16, dan balok bertulangan tunggal terbalik 2D10, 2D13, 2D16, serta balok tanpa tulangan, model struktur beton bertulang dapat dilihat pada Gambar 2 s.d. 3 dan Tabel 1. Balok kemudian dibebani ditengah bentang dengan beban terpusat, dan diamati nilai beban dan lendutannya mulai dari beban retak pertama sampai dengan keruntuhannya.

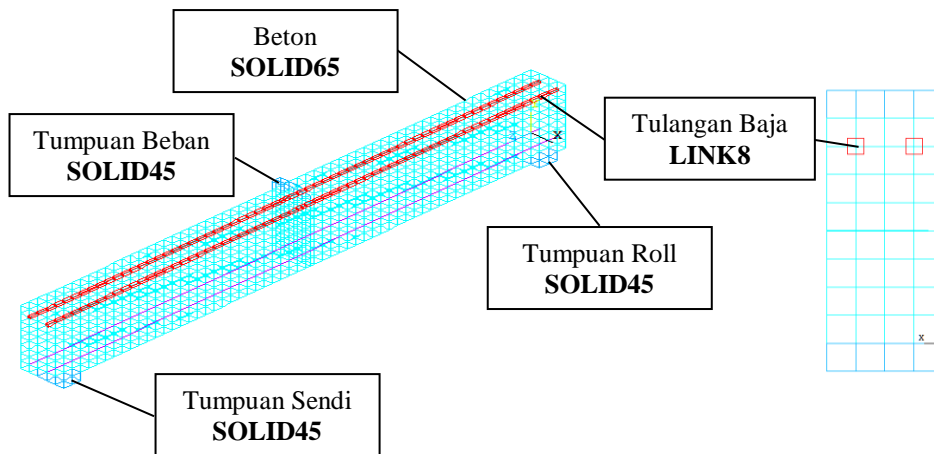
Tabel 1. Konfigurasi Model Elemen Balok Tulangan Tunggal Beton Bertulang

No.	Kode Benda Uji	Tulangan Lentur Baja		Rasio Tulangan	Kondisi
		Tarik	Tekan		
1	B0	-	-	0	Tanpa Tulangan
2	B1-10	2D10	-	0,0022	Tulangan Tidak Terbalik
3	B1-13	2D13	-	0,0038	
4	B1-16	2D16	-	0,0057	
5	B2-10	-	2D10	0,0022	Tulangan Terbalik
6	B2-13	-	2D13	0,0038	
7	B2-16	-	2D16	0,0057	

Catatan: $\rho_{min} = 0,0035$, $\rho_{maks} = 0,75$, $\rho_b = 0,02032$



Gambar 2. Permodelan Balok Beton dengan Tulangan Tidak Terbalik menggunakan Software ANSYS [2]



Gambar 3. Permodelan Balok Beton dengan Tulangan Terbalik menggunakan Software ANSYS

a) Model Beton Bertulang (Reinforced Concrete)

Untuk memodelkan material beton bertulang digunakan model 8 elemen Solid (SOLID65) dengan tiga derajat kebebasan pada setiap titiknya dan terjadi translasi pada arah x , y , and z . Elemen ini juga mempunyai kemampuan untuk berdeformasi plastis, retak dalam arah x , y , dan z [3]. Model kurva tegangan-regangan beton mutu normal yang digunakan adalah model tegangan-regangan beton menurut Kent-Park (1971) [4] dapat dilihat pada Tabel 2.

b) Model Tulangan Baja (Steel Reinforcement)

Untuk memodelkan tulangan baja lentur digunakan tipe elemen SOLID 45, tulangan baja di idealisasikan sebagai elemen batang aksial (Link spar element) atau LINK 8 dengan sifatnya seperti tulangan aslinya namun berupa garis. Elemen ini dapat langsung dihasilkan dari titik-titik dalam model dan mudah digunakan dalam memodelkan tulangan baja suatu beton bertulang [3].

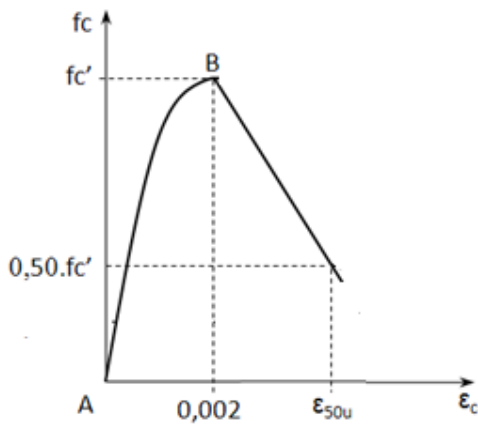
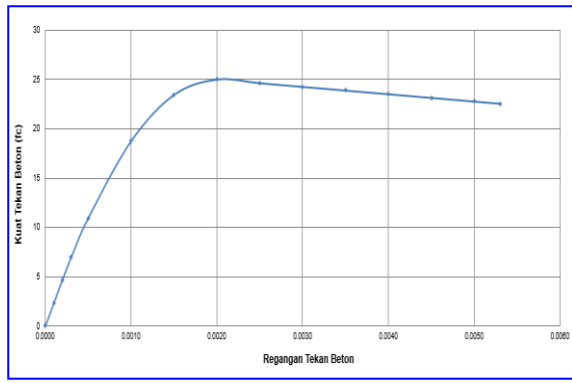
Model hubungan tegangan-regangan baja yang digunakan adalah model Bilinear Isotropic Hardening, dengan data material dapat dilihat pada Tabel 3.

c) Model Tumpuan Baja (Support)

Tumpuan baja menggunakan model SOLID 45 dengan material kondisi linier dan data dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 2. Data Material Beton SOLID 65

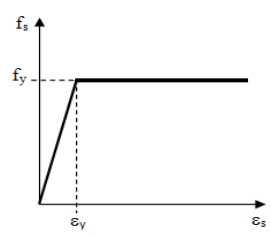
Linear - Elastic - Isotropic	
Modulus Elastisitas Beton, E_c	23.500 MPa
Poisson Rasio, ν	0,20
Nonlinear – Multilinear Kinematic Hardening	
Regangan (ϵ_c)	Tegangan (f_c)
0	0
0,00010	2,4375
0,00015	3,6094
0,00040	9,0000
0,00060	12,7500
0,00100	18,7500
0,00140	22,7500
0,00180	24,7500
0,00200	25,0000
0,00240	22,3720
0,00280	19,7430
0,00300	18,4290
0,00320	17,1150
0,00340	15,8000
0,00360	14,4860
0,00380	13,1720
0,00400	11,8580
0,00420	10,5440
0,00440	9,2290

Nonlinear – Inelastic – Non-metal plasticity – Concrete65		
Open shear transfer coefficient	0,30	
Closed shear transfer coefficient	1,00	
Uniaxial cracking stress	3,50 MPa	$(f_r=0,70\sqrt{f_c'})$
Uniaxial crushing stress	25 MPa	(f_c')
Tensile crack factor	0,60	

Tabel 3. Data Material Tulangan Lentur Tarik Baja SOLID 45

Linear - Elastic - Isotropic	
Modulus Elastisitas Baja, E_s	200.000 MPa
Poisson Rasio, ν_s	0,30
Nonlinear – Inelastic – Rate Independent – Isotropic Hardening plasticity – Mises Plasticity – Bilinear Isotropic Hardening	
Tegangan leleh Baja, f_y	400 MPa



Tabel 4. Data Material Tumpuan Baja SOLID 45

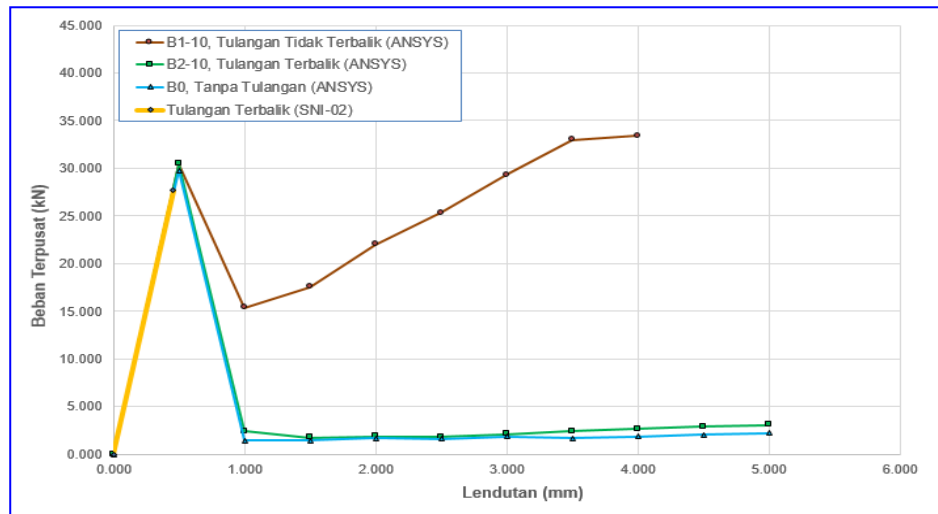
Linear - Elastic - Isotropic	
Modulus Elastisitas Baja, E_s	$2,0 \times 10^5$ MPa
Poisson Rasio, ν_s	0,30

Kondisi Linear

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

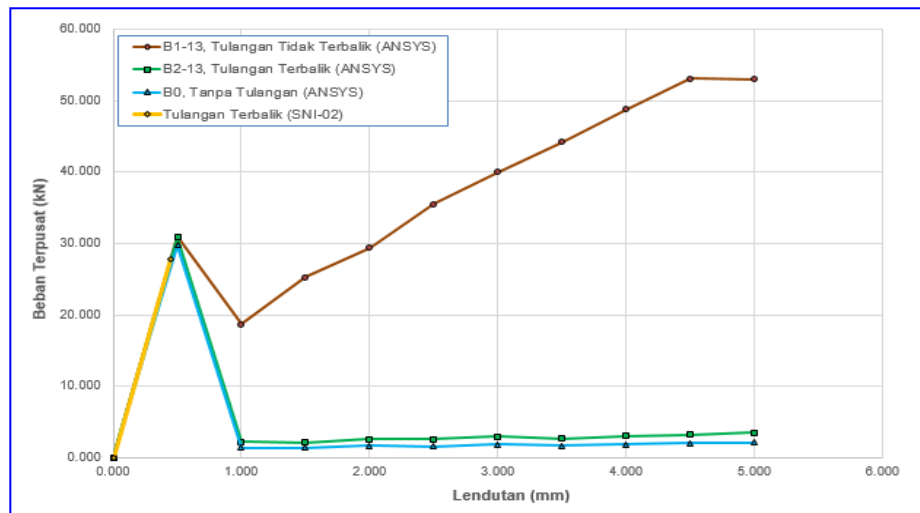
3.1. Analisis Beban dan Lendutan Balok

Dari Gambar 4 s.d 6 dapat diketahui bahwa analisis manual menurut SNI-02 hasil beban dan lendutannya lebih mendekati hasil ANSYS pada kondisi beban sebelum retak/ kondisi elastis, yaitu pada saat tegangan tarik beton sebesar ($f_r = 0,7 \cdot \sqrt{f_c}$).



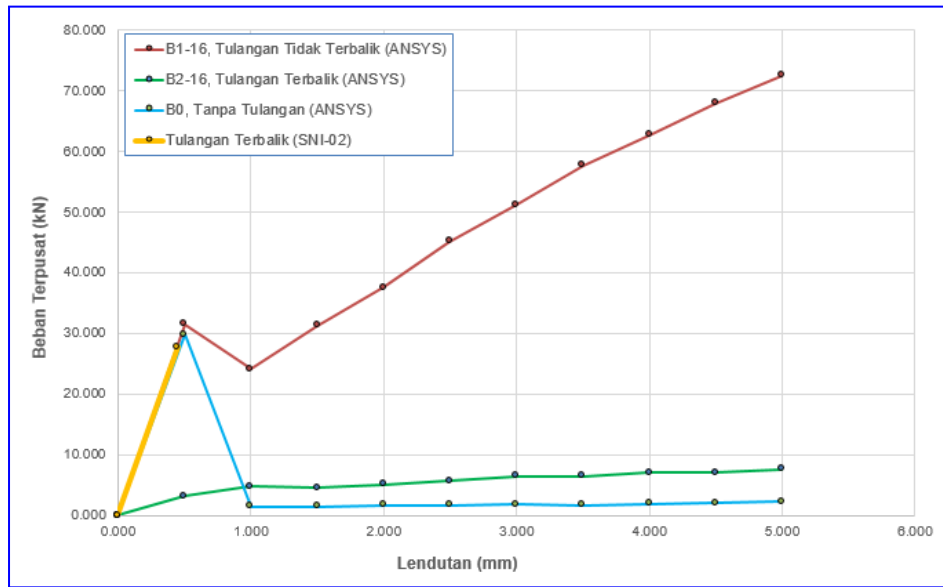
Gambar 4. Hubungan Beban Terpusat-Lendutan Balok Beton Tulangan Tunggal diameter 10 mm

Dari Gambar 4 dan Tabel 5 dapat diketahui bahwa hasil ANSYS untuk diameter tulangan 10 mm penurunan kapasitas beban ultimit balok tulangan terbalik terhadap tulangan tidak terbalik adalah sebesar 8,80% dan lendutan turun sebesar 87,50%. Sedangkan hasil analisis manual SNI-02 untuk diameter tulangan 10 mm penurunan kapasitas beban ultimit balok tulangan terbalik terhadap tulangan tidak terbalik adalah sebesar 8,40% dan lendutan turun sebesar 8,40%.



Gambar 5. Hubungan Beban Terpusat-Lendutan Balok Beton Tulangan Tunggal diameter 13 mm

Dari Gambar 5 dan Tabel 5 dapat diketahui bahwa hasil ANSYS untuk diameter tulangan 13 mm penurunan kapasitas beban ultimit balok tulangan terbalik terhadap tulangan tidak terbalik adalah sebesar 41,80% dan lendutan turun sebesar 88,90%. Sedangkan hasil analisis manual SNI-02 untuk diameter tulangan 13 mm penurunan kapasitas beban ultimit balok tulangan terbalik terhadap tulangan tidak terbalik adalah sebesar 43,00% dan lendutan turun sebesar 43,00%.



Gambar 6. Hubungan Beban Terpusat-Lendutan Balok Beton Tulangan Tunggal diameter 16 mm

Dari Gambar 6 dan Tabel 5 dapat diketahui bahwa hasil ANSYS untuk diameter tulangan 16 mm penurunan kapasitas beban ultimit balok tulangan terbalik terhadap tulangan tidak terbalik adalah sebesar 89,60% dan lendutan pada saat beban ultimit tetap. Sedangkan hasil analisis manual SNI-02 untuk diameter tulangan 16 mm penurunan kapasitas beban ultimit balok tulangan terbalik terhadap tulangan tidak terbalik adalah sebesar 59,90% dan lendutan turun sebesar 59,90%.

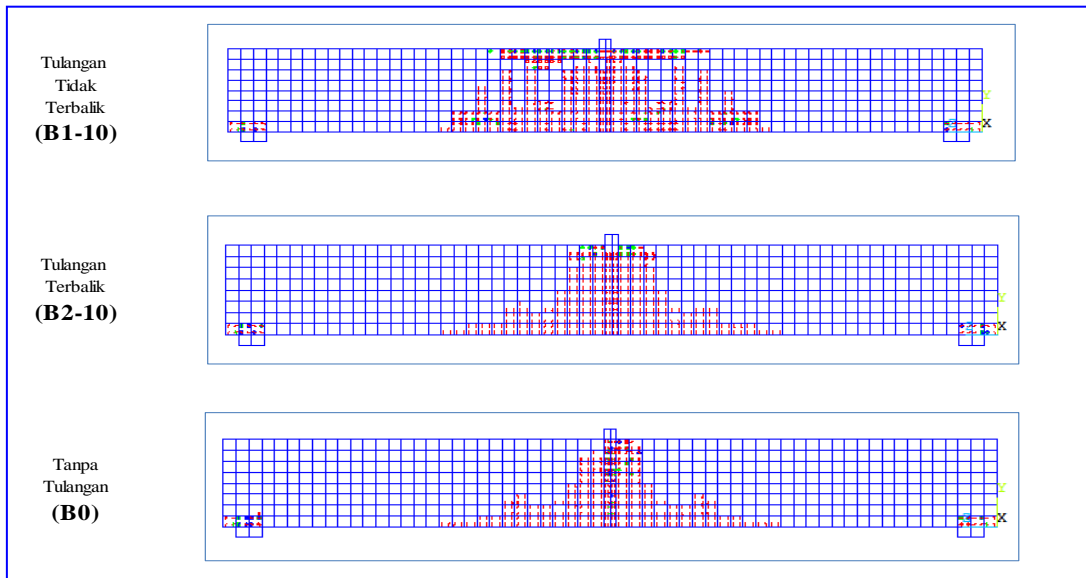
Tabel 5. Hasil Analisis Beban Ultimit dan Lendutan Balok Manual dan ANSYS

No.	Kode Benda Uji	Manual SNI-02		ANSYS		Rasio Manual		Rasio ANSYS		Kondisi
		Beban Ultimit	Lendutan	Beban Ultimit	Lendutan	Beban Ultimit	Lendutan	Beban Ultimit	Lendutan	
		(kN)	(mm)	(kN)	(mm)					
1	B1-10	31.8756	0.5214	33.3752	4.0000	1.000	1.000	1.000	1.000	Tulangan Tidak Terbalik
2	B2-10	29.2049	0.4778	30.4272	0.5000	0.916	0.916	0.912	0.125	Tulangan Terbalik
3	B0	27.6543	0.4524	29.7508	0.5000	0.868	0.868	0.891	0.125	Tanpa Tulangan
1	B1-13	53.0682	0.8681	53.0557	4.5000	1.000	1.000	1.000	1.000	Tulangan Tidak Terbalik
2	B2-13	30.2749	0.4953	30.8760	0.5000	0.570	0.570	0.582	0.111	Tulangan Terbalik
3	B0	27.6543	0.4524	29.7508	0.5000	0.521	0.521	0.561	0.111	Tanpa Tulangan
1	B1-16	78.8564	1.2900	72.5076	5.0000	1.000	1.000	1.000	1.000	Tulangan Tidak Terbalik
2	B2-16	31.6239	0.5173	7.5729	5.0000	0.401	0.401	0.104	1.000	Tulangan Terbalik
3	B0	27.6543	0.4524	29.7508	0.5000	0.351	0.351	0.410	0.100	Tanpa Tulangan

Dari Tabel 5 terlihat bahwa pada balok bertulangan tunggal terbalik semakin besar diameter tulangan pada daerah tekan balok maka luas daerah tekan beton akan semakin berkurang sehingga kapasitas beban lenturnya juga akan semakin menurun. Hal ini berarti balok dengan tulangan tunggal terbalik lebih berbahaya daripada balok tanpa tulangan.

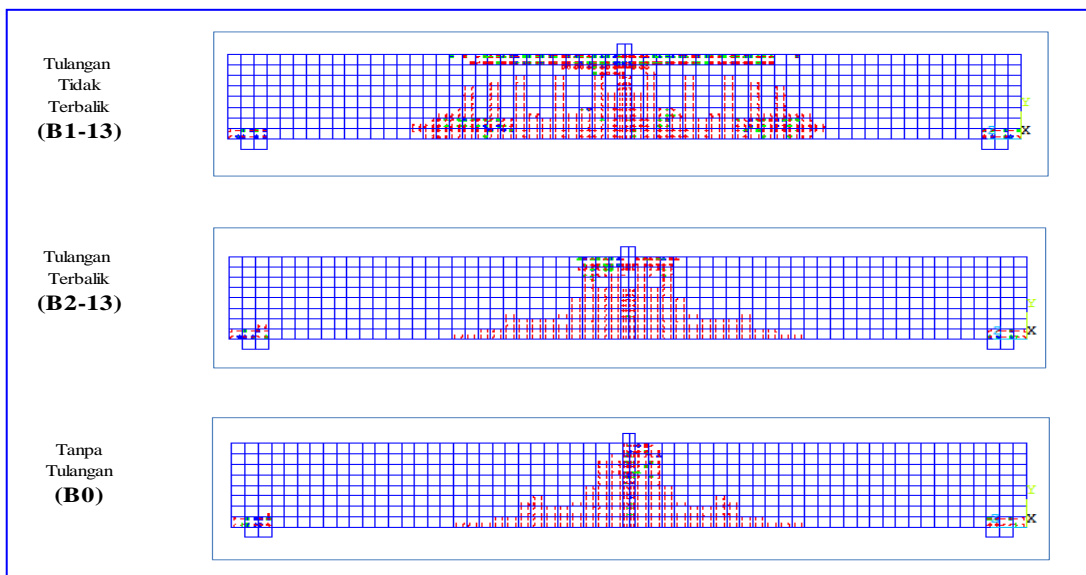
3.2. Pola Retak Balok Hasil ANSYS

Dari hasil model ANSYS pada Gambar 7 dapat diketahui bahwa pola retak yang terjadi pada saat awal adalah retak lentur kemudian seiring dengan meningkatnya retak menuju ke tengah tinggi balok dan terjadi retak beton lanjutan yaitu berupa retak geser beton serta terakhir menuju ke arah tekan balok. Untuk balok tulangan terbalik (B2-10) dan balok tanpa tulangan (B0) terlihat retak yang terjadi tidak terlalu banyak dibandingkan balok dengan tulangan tidak terbalik (B1-10), hal ini berarti bahwa keruntuhan balok B2-10 dan B0 lebih getas.



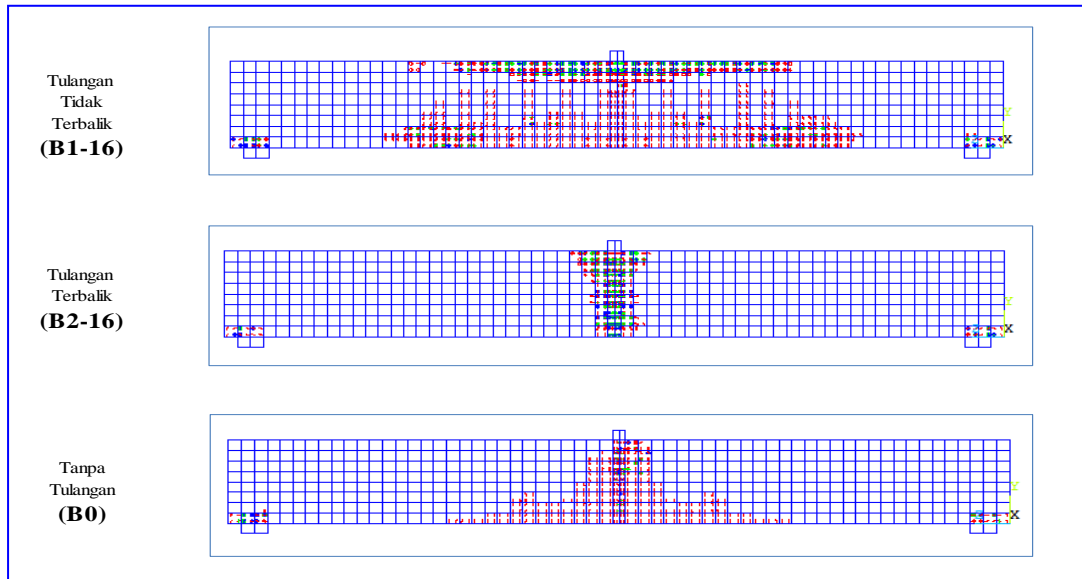
Gambar 7. Pola Retak Balok Beton Tulangan Tunggal diameter 10 mm hasil model ANSYS

Dari hasil ANSYS pada Gambar 8 dapat diketahui bahwa pola retak yang terjadi pada saat awal adalah retak lentur kemudian seiring dengan meningkatnya retak menuju ke tengah tinggi balok dan terjadi retak beton lanjutan yaitu berupa retak geser beton serta terakhir menuju ke arah tekan balok. Untuk balok tulangan terbalik (B2-13) dan balok tanpa tulangan (B0) terlihat retak yang terjadi tidak terlalu banyak dibandingkan balok dengan tulangan tidak terbalik (B1-13), hal ini berarti bahwa keruntuhan balok B2-13 dan B0 lebih getas.



Gambar 8. Pola Retak Balok Beton Tulangan Tunggal diameter 13 mm hasil model ANSYS

Dari hasil ANSYS pada Gambar 9 dapat diketahui bahwa pola retak yang terjadi pada saat awal adalah retak lentur kemudian seiring dengan meningkatnya retak menuju ke tengah tinggi balok dan terjadi retak beton lanjutan yaitu berupa retak geser beton serta terakhir menuju ke arah tekan balok. Untuk balok tulangan terbalik (B2-16) dan balok tanpa tulangan (B0) terlihat retak yang terjadi tidak terlalu banyak dibandingkan balok dengan tulangan tidak terbalik (B1-16), hal ini berarti bahwa keruntuhan balok B2-16 dan B0 lebih getas.



Gambar 9. Pola Retak Balok Beton Tulangan Tunggal diameter 16 mm hasil model ANSYS

Dari Gambar 7 s.d. 9 terlihat bahwa pada balok bertulangan tunggal terbalik semakin besar diameter tulangan pada daerah tekan balok maka pada saat beban ultimit retak yang terjadi pada balok tidak terlalu terlihat dibandingkan balok tanpa tulangan, hal ini akan sangat berbahaya karena keruntuhan yang terjadi semakin bersifat mendadak atau getas.

4. SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Semakin besar luas tulangan terbalik pada daerah seras tekan balok maka kapasitas beban lenturnya juga akan semakin menurun.
2. Semakin besar luas tulangan terbalik pada daerah tekan balok maka keruntuhan yang terjadi semakin bersifat mendadak atau getas.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Program Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik ULM yang telah memberikan bantuan dana dalam melaksanakan penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] SNI 03-2847-2002, 2002. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*, BSN.
- [2] Darmansyah, Tj., 2015, *Visualisasi dan Analisis Keruntuhan Balok Beton Bertulang Menggunakan ANSYS*, Program Magister Teknik Unlam.
- [3] L. Dahmani, A. Khennane, and S. Kaci, 2010. *Crack Identification In Reinforced Concrete Beams Using Ansys Software*, Strength of Materials, Vol. 42, No. 2, Springer Science + Business Media, Inc.
- [4] Kent, D. C. and Park, R., 1971. *Flexural Members with Confined Concrete*, *Journal of the Structural Division*, ASCE, Vol. 97, pp. 1969 - 1990.