

**TINJAUAN MOMEN LENTUR PELAT LANTAI *PRECAST* BETON
RINGAN MENGGUNAKAN BAHAN CAMPUR LIMBAH PLASTIK DAN
PECAHAN GENTENG DIPERKUAT TULANGAN *WIREMESH***



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Jurusan
Teknik Sipil Fakultas Teknik**

Oleh:

RISKI LISTIYANTO

D 100 130 019

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN

**TINJAUAN MOMEN LENTUR PELAT LANTAI *PRECAST* BETON
RINGAN MENGGUNAKAN BAHAN CAMPUR LIMBAH PLASTIK DAN
PECAHAN GENTENG DIPERKUAT TULANGAN *WIREMESH***

PUBLIKASI ILMIAH

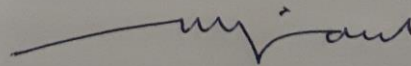
oleh :

Riski Listiyanto

(D 100 130 019)

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh :

Dosen
Pembimbing



Muhammad Ujianto, S.T., M.T.

NIK : 728

HALAMAN PENGESAHAN

TINJAUAN MOMEN LENTUR PELAT LANTAI *PRECAST* BETON
RINGAN MENGGUNAKAN BAHAN CAMPUR LIMBAH PLASTIK DAN
PECAHAN GENTENG DIPERKUAT TULANGAN *WIREMESH*

OLEH

RISKI LISTIYANTO

D100 130 019

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

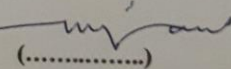
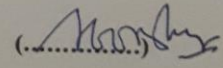
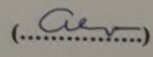
Fakultas Teknik

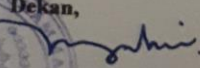
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada hari ~~Senin~~ 21-08-2017

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Muhammad Ujjianto, S.T., M.T. (.....) 
(Ketua Dewan Penguji)
2. Ir. Abdul Rahman, M.T. (.....) 
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Ir. Ali Asroni, M.T. (.....) 
(Anggota II Dewan Penguji)

Dekan,

Ir. Sri Sunariono, M.T., PhD.
NIK.682



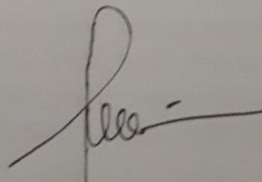
PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa naskah publikasi yang berjudul "Tinjauan Momen Lentur Pelat Lantai *Precast* Beton Ringan Menggunakan Bahan Campur Limbah Plastik dan Pecahan Genteng Diperkuat Tulangan Wiremesh" merupakan karya saya sendiri. Naskah ini bukan jiplakan atau terjemahan dari naskah orang lain.

Jika suatu saat naskah saya ini terbukti melanggar ketentuan dan aturan yang ada, saya siap menerima sanksinya.

Surakarta, 5-4-2017

Penulis



RISKI LISTIYANTO

D100 130 019

TINJAUAN MOMEN LENTUR PELAT LANTAI *PRECAST* BETON RINGAN DENGAN BAHAN CAMPUR LIMBAH PLASTIK DAN PECAHAN GENTENG DIPERKUAT TULANGAN *WIREMESH*

Abstrak

Pada umumnya pembuatan pelat beton bertulang dilakukan dengan cara di cor ditempat, sehingga akan membutuhkan tenaga dan waktu yang lebih dalam pengerjaannya. Pelat lantai *precast* juga merupakan salah satu dari hasil beton pracetak. Material yang dipakai dalam pembuatan pelat lantai *precast* ini adalah air, semen, pecahan genteng, limbah plastik HDPE (*High density polyethyleneI*), pasir dan diperkuat dengan tulangan *wiremesh*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat inovasi baru dari pelat lantai *precast* agar bisa menjadi lebih efisien dan praktis, baik dari segi ekonomi maupun waktu pengerjaannya. Perencanaan pelat lantai *precast* ini memakai mortar dengan perbandingan agregat halus dan semen 1: 5, dan f.a.s 0,5. Pengujian ini menggunakan sampel sebanyak 12 buah silinder beton dengan dimensi 15 cm x 30 cm. Dengan rincian 3 buah benda uji silinder beton tanpa bahan campur limbah plastik dan 9 buah benda uji silinder beton dengan bahan campur limbah plastik. Pelat lantai *precast* dibuat dengan ukuran 110 cm x 50 cm sebanyak 12 buah. Dengan rincian 3 buah benda uji tanpa bahan campur limbah plastik dan 9 buah benda uji dengan bahan campur limbah plastik. Penelitian pelat lantai *precast* ini menguji gaya tekan dan momen lentur. Hasil pengujian kuat tekan silinder beton dengan bahan campur limbah plastik 0%, 4%, 6%, 8% diperoleh hasil masing-masing sebesar 16,135 MPa, 4,133 MPa, 3,831MPa, 3,416 MPa. Pelat lantai *precast* dengan pengujian kuat lentur dengan bahan campur limbah plastik sebesar 0%, 4%, 6%, 8% diperoleh hasil masing-masing sebesar 1492604,17 N.mm, 1369375,00 N.mm, 1191979,17 N.mm, 1018125,00 N.mm.

Kata Kunci : Pelat Lantai *Precast*, Kuat Lentur, Plastik HDPE, Pecahan genteng

Abstract

Generally the manufacture of reinforced concrete slabs is done by casting in place, so it will require more time and energy in the process. The precast floor plate is also one of the precast concrete results. Materials used in the manufacture of precast floor plates are water, cement, tile shards, HDPE plastic waste (*High density polyethyleneI*), sand and reinforced with reinforcement *wiremesh*. The goal is to make a innovations from precast floor plates in order to be more efficient and practical, both in terms of economy and time of workmanship. Planning of this precast floor plate uses mortar with a fine aggregate ratio and 1: 5 cement, and f.a.s 0.5. This test uses as many samples 12 cylindrical rods of concrete with size of 15 cm x 30 cm. With details of 3 pieces of concrete cylinders test object without mixing material of plastic waste and 9 pieces of concrete cylinder test object with plastic waste mixture. The precast floor plate is made with the size of 110 cm x 50 cm as many as 12 pieces. With details of 3 pieces of specimens without waste plastic mixture and 9 pieces of

specimen with mixed materials of plastic waste. This precast floor plate study tests the press style and bending moment. The result of press style test of concrete cylinder with mixture material of plastic waste 0%, 4%, 6%, 8% obtained result respectively 16,135 MPa, 4,133 MPa, 3,831MPa, 3,416 MPa. The precast floor plates with flexible bending testing with plastic waste mixed materials of 0%, 4%, 6%, 8% obtained respectively of 1492604.17 N.mm, 1369375.00 N.mm, 1191979,17 N.mm , 1018125.00 N.mm.

Keywords : Precast Floor Plate, Strong Bending, Plastic HDPE, Fractional tile.

1. PENDAHULUAN

Pelat *precast* adalah lantai yang melayang diatas tanah, artinya pelat itu menyentuh tanah dengan langsung. Salah satu fungsi dari pelat lantai itu sendiri adalah untuk sekat antara ruang yang satu dengan yang lainnya.

Pelat lantai *precast* adalah rangkaian blok pelat yang bisa disambung sesuai rencana awal yang sudah direncanakan. Pelat lantai *precast* juga merupakan salah satu dari hasil beton pracetak. Beton pracetak adalah beton yang dibuat di pabrik khusus, bukan di tempat pelaksanaan proyek. Proses pengecoran dan perawatan beton ini dilakukan dengan baik sesuai ketentuan yang berlaku sehingga menghasilkan elemen struktur bermutu tinggi.

Pada pengujian ini akan dilakukan uji tekan silinder beton dan momen lentur pelat lantai *precast*. Ukuran silindernya adalah 15 cm x 30 cm. Pelat lantai *precast* akan dibuat dengan rancangan 110 cm x 50 cm x 7 cm dengan dilapisi mortar dan di perkuat dengan tulangan *wiremesh* diameter 3 mm.

1.1. Rumusan Masalah

Pada penelitian kali ini diambil perilaku pelat lantai *precast* beton ringan dengan bahan campur limbah plastik antara lain yaitu :

- 1).. Berapakah nilai momen lentur pelat lantai *precast* beton ringan dengan bahan campur limbah plastik?
- 2).. Berapakah nilai momen lentur pelat lantai *precast* beton ringan tanpa bahan campur limbah plastik?

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan akhir dari penelitian ini meliputi :

- 1).. Menganalisis besar momen lentur pelat lantai *precast* beton ringan dengan

bahan campur limbah plastik.

- 2). Menganalisis besar momen lentur pelat lantai *precast* beton ringan tanpa bahan campur limbah plastik.

1.3. Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang bisa diambil meliputi :

- 1). Pelat lantai *precast* merupakan solusi alternatif yang efektif dan efisien sebagai pengganti pelat lantai konvensional.
- 2). Manfaat praktis, mengetahui gaya lentur pada pelat lantai *precast* beton ringan.
- 3). Mengurangi limbah plastik dengan memanfaatkan limbah plastik sebagai bahan campur beton ringan.
- 4). Manfaat teoritis, membagi pengetahuan tentang konstruksi pelat lantai *precast* beton ringan dengan bahan campur limbah plastik sebagai pengganti pelat lantai konvensional dengan syarat yang telah ditentukan.

2. METODE

Langkah pelaksanaan penelitian meliputi 5 tahapan utama yaitu yang pertama adalah tahapan dimana harus menyiapkan bahan dan alat sesuai prosedur yang sudah di rencanakan. Sehingga penelitian akan berjalan sesuai rencana yang diinginkan.

Kemudian tahapan kedua yaitu tahapan memeriksa bahan yang akan digunakan untuk membuat adukan beton, seperti air, plastik HDPE, pasir, pecahan genteng dan semen. Semua bahan itu harus di periksa dengan baik sesuai prosedur yang sudah direncanakan agar hasil betonnya bisa maksimal.

Tahap berikutnya adalah tahap yang ketiga yaitu tahap *mix desain* dan pembuatan sampel. Penelitian ini menggunakan *mix desain* SK.SNI 03-2834-2000 dimana semen dan pasirnya harus memiliki perbandingan 1:5, dan juga fas yang digunakan harus 0,5. Cara membuat sampelnya yaitu dengan mengolesi bagian dalam dari cetakannya agar adukan beton tidak menempel pada cetakan. Menyiapkan pecahan genteng, pasir, plastic HDPE dan semen sesuai ketentuan *mix desain*. Aduk semua bahan yang sudah disiapkan dengan *concrete mixer* agar hasilnya bisa maksimal. Kemudian hasil adukan *concrete mixer* dimasukkan ke

dalam cetakan sebanyak 3 lapisan. Pada setiap lapisan beton di tusuk menggunakan tongkat dari baja supaya meminimalisir adanya rongga udara di dalam beton. Selanjutnya tunggu beton sampai mengering dan lakukan perawatan beton selama 28 hari

Tahap terakhir dari pengujian adalah tahapan empat yang meliputi uji laboratorium dengan cara melepaskan beton dari cetakan kemudian dilanjutkan dengan pengujian momen lentur dan kuat tekan beton. Jumlah benda uji yang telah direncanakan bisa di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Benda Uji

Jenis Benda Uji	Jenis Pengujian	Umur Benda uji	Tanpa Campuran Plastik	Dengan Campuran Plastik	Jumlah Sampel
Silinder Beton	Kuat Tekan	28 hari	3	9	24
Pelat Lantai <i>Precast</i>	Momen Lentur	28 hari	3	9	

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1). Hasil pengujian kuat tarik *wiremesh* dapat dilihat di Tabel

Tabel 2. Hasil pengujian kuat tarik *wiremesh*

Sampel	A	P max	f_s	f_s rata – rata
	(mm ²)	(N)	(MPa)	(MPa)
1	7.065	3500	495.400	518.990
2	7.065	4000	566.171	
3	7.065	3500	495.400	

2). Hasil pengujian berat jenis silinder beton dapat dilihat di Tabel

Tabel 3. Hasil pengujian berat jenis silinder beton

Persentase Campuran	Sampel	Berat (gr)	Diameter (cm)	Tinggi (cm)	Volume (cm ³)	Berat Jenis (gr/cm ³)	Berat Jenis Rata-rata (gr/cm ³)
0%	1	9990	15	30	5298.8	1.885	1.924
	2	10250	15	30	5298.8	1.934	
	3	10350	15	30	5298.8	1.953	
4%	1	8460	15	30	5298.8	1.597	1.576
	2	9000	15	30	5298.8	1.699	
	3	7600	15	30	5298.8	1.434	
6%	1	8290	15	30	5298.8	1.565	1.546
	2	8270	15	30	5298.8	1.561	
	3	8020	15	30	5298.8	1.514	
8%	1	7630	15	30	5298.8	1.440	1.458
	2	7700	15	30	5298.8	1.453	
	3	7850	15	30	5298.8	1.481	

3). Hasil pengujian kuat tekan silinder beton dapat dilihat di Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengujian kuat tekan silinder beton

Persentase campuran limbah plastik terhadap agregat halus	No.	Beban (P)		Luas mm ²	f _c (N/mm ²)	f _c rata-rata (N/mm ²)
		(kN)	(N)			
0%	1	290	290000	17663	16.4185	16.135
	2	280	280000	17663	15.8523	
	3	285	285000	17663	16.1354	
4%	1	76	76000	17663	4.3028	4.133
	2	71	71000	17663	4.0197	
	3	72	72000	17663	4.0763	
6%	1	68	68000	17663	3.8499	3.831
	2	65	65000	17663	3.6800	
	3	70	70000	17663	3.9631	
8%	1	67	67000	17663	3.7932	3.416
	2	56	56000	17663	3.1705	
	3	58	58000	17663	3.2837	

4). Hasil pengujian momen lentur pelat lantai *precast* dapat dilihat di Tabel 5.

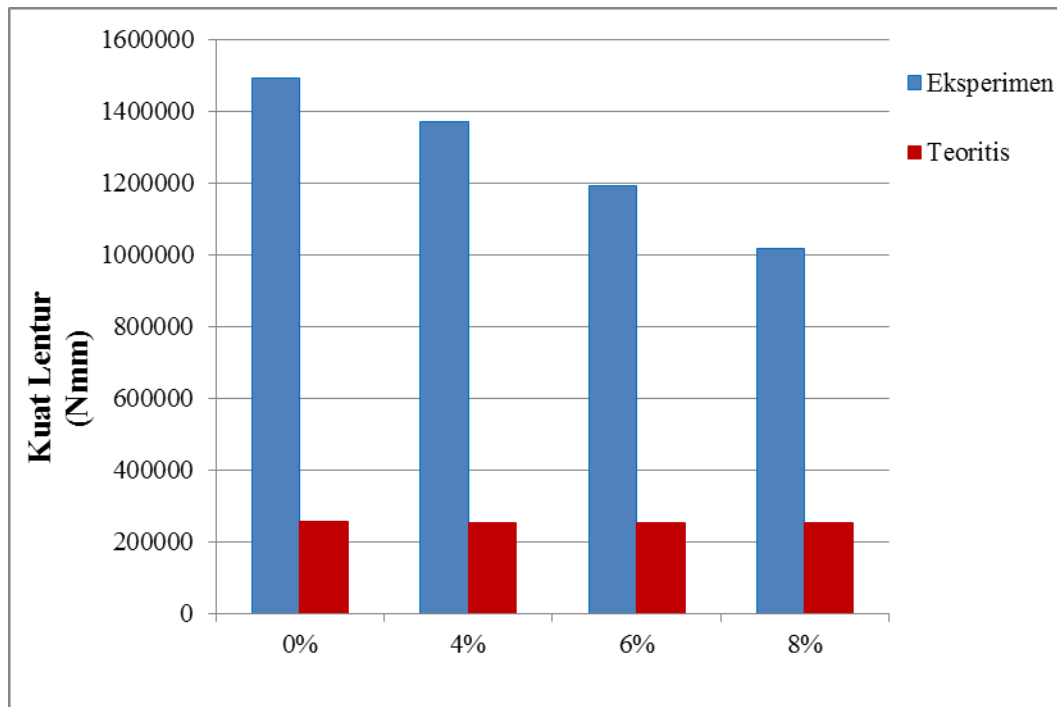
Tabel 5. Hasil pengujian momen lentur pelat lantai *precast*

Persentase campuran limbah plastik terhadap agregat halus	No.	L (mm)	h (mm)	Beban Maks. (N)	q (N/mm)	q (kN/mm)	Momen Lentur ($1/4PL+1/8qL^2$)	Rata-rata Momen Lentur (N.mm)
0%	1	500	70	9800	9,23	0,00923	1513438	1492604,17
	2	500	70	9500	9,23	0,00923	1475938	
	3	500	70	9600	9,23	0,00923	1488438	
4%	1	500	70	9200	8,62	0,00862	1419375	1369375,00
	2	500	70	8700	8,62	0,00862	1356875	
	3	500	70	8500	8,62	0,00862	1331875	
6%	1	500	70	7900	7,21	0,00721	1212813	1191979,17
	2	500	70	7600	7,21	0,00721	1175313	
	3	500	70	7700	7,21	0,00721	1187813	
8%	1	500	70	6900	5,78	0,00578	1043125	1018125,00
	2	500	70	6500	5,78	0,00578	993125	
	3	500	70	6700	5,78	0,00578	1018125	

5). Hasil perhitungan momen lentur pelat lantai *precast* secara teoritis dapat dilihat di Tabel 6.

Tabel 6. Hasil pengujian momen lentur pelat lantai *precast* secara teoritis

Presentase campuran limbah plastik terhadap agregat halus	b (mm)	h (mm)	f _c (MPa)	A _s (mm ²)	f _{kap} (MPa)	a (mm)	M _{teoritis} (N.mm)
0%	500	70	16,135	7,065	518,99	0,535	255686,215
4%	500	70	4,133	7,065	518,99	2,087	252839,509
6%	500	70	3,831	7,065	518,99	2,252	252537,824
8%	500	70	3,416	7,065	518,99	2,526	252036,243



Gambar 1. Diagram perbandingan antara nilai momen lentur eksperimen pelat lantai *precast* dan nilai momen lentur teoritis pelat lantai *precast*.

Dari Tabel III.4. diperoleh rata-rata momen lentur pelat lantai *precast* tanpa bahan campuran limbah plastik sebesar 1492604,17 N.mm, sedangkan momen lentur rata-rata yang diperoleh dari Tabel III.5. sebesar 255686,215 N.mm.

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Dari hasil kegiatan penelitian yang sudah dilakukan mengenai tinjauan momen lentur pelat lantai *precast* beton ringan menggunakan bahan campur limbah plastik dengan tulangan *wiremesh*, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- 1). Campuran limbah plastik dan pecahan genteng membuat beton memenuhi syarat beton ringan.
- 2). Hasil pengujian kuat tarik kawat *wiremesh* menghasilkan nilai rata-rata kuat tarik sebesar 41,590 MPa.
- 3). Hasil pengujian berat jenis silinder beton dengan f.a.s 0.5 dengan bahan campur limbah plastik sebesar 0%, 4%, 6%, 8% diperoleh hasil masing-masing sebesar 1,924 gram/cm³, 1,576 gram/cm³, 1,546 gram/cm³, 1,458 gram/cm³ dan termasuk ke dalam klasifikasi beton ringan.

- 4). Hasil pengujian kuat tekan silinder beton dengan bahan campur limbah plastik sebesar 0%, 4%, 6%, 8% diperoleh hasil masing-masing sebesar 16,135 MPa, 4,133 MPa, 3,831 MPa, 3,416 MPa. Nilai kuat tekan silinder beton dengan bahan campur limbah plastik mengalami penurunan sebesar 30,84 % dari silinder beton tanpa bahan campur limbah plastik.
- 5). Hasil pengujian kuat lentur pelat lantai *precast* dengan bahan campur limbah plastik sebesar 0%, 4%, 6%, 8% diperoleh hasil masing-masing sebesar 1492604,17 N.mm, 1369375,00 N.mm, 1191979,17 N.mm, 1018125,00 N.mm.
- 6). Dalam pengujian kuat lentur pelat lantai *precast* tulangan *wiremesh* lebih dominan dalam menahan beban lentur.

4.2. Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan penulis setelah melakukan penelitian yaitu:

- 1). Dibutuhkan inovasi terbaru untuk cetakan beton yang mudah dikerjakan. Karena pada penelitian ini cetakan beton yang digunakan masih menggunakan cetakan manual yang tentunya memerlukan waktu dan biaya yang besar.
- 2). Harus ada metode *setting* alat uji momen lentur mudah dilakukan, supaya disaat melakukan pengujian tidak banyak memakan tenaga dan waktu.
- 3). diharapkan Laboratorium Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta, supaya menyediakan tempat yang cukup luas untuk meletakkan benda uji dengan ukuran yang besar untuk mempermudah melakukan penelitian.
- 4). Bagi para peneliti yang akan melakukan penelitian dalam bidang ini dibutuhkan penambahan variasi f.a.s agar hasil yang didapat lebih bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

ASTM, C. 33, 1994. *Standard specification for concrete aggregates*. Annual Book of Standards, West Conshohocken, PA

ASTM C78-02, 2002. *Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)*, ASTM International, West Conshohocken, PA.

- Bayu, Warseno. 2016. *Tinjauan Kuat Lentur Pelat Beton Geopolymer Bertulang Dengan Tulangan Bambu Pilin*. Tugas Akhir, Medan.
- BSN, 1992. *Metode Pengujian Kotoran Organik dalam Pasir untuk Campuran Mortar atau Beton*, SNI 03-2816-1992, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- BSN, 2000. *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*, SNI 03-2834-2000, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- BSN, 2002. *Tata Cara Perencanaan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*, SNI 03-2847-2002, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- BSN, 2008. *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus*, SNI 03-1970-2008, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Ervianto, W. I. (2006). *Eksplorasi Teknologi Dalam Proyek Konstruksi. ANDI Offset, Yogyakarta*.
- Kusuma, Gideon. (1993). *Grafik dan Tabel Perhitungan Beton Bertulang*. Erlangga, Jakarta.
- Mulyono, Tri., 2005, *Teknologi Beton*, Penerbit CV Andi Offset, Jl Beo 38-40, Yogyakarta 55281.
- Murdock, L.J. and Brook, K.M., 1991. *Bahan dan Praktek Beton* (diterjemahkan oleh Ir. Stephanus Hendarko).
- Rommel, E., 2015. *Pembuatan Beton Ringan Dari Agregat Buatan Berbahan Plastik*. Jurnal Gamma, 9(1).
- SNI-T, S. K. "15-1990-03." *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*, Yayasan LPMB, Bandung.
- Tjokrodimuljo, K., 1996. *Teknologi Beton*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Tjokrodimuljo, K., 2007. *Teknologi Beton*, Biro Penerbit Teknik Sipil Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil dan Lingkungan, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Satrio, Iqbal. (2012). *Geologi Dan Pengaruh Intrusi Terhadap Kualitas Batubara Berdasarkan Parameter Analisa Proksimat Daerah Desa Rantau Nangka, Kecamatan Sungai Pinang, Kabupaten Banjar, Banjarmasin, Kalimantan Selatan* (Doctoral dissertation, UPN" Veteran" Yogyakarta).