

**PENGARUH PENAMBAHAN ABU SISA PEMBAKARAN BATU BATA
DAN SILIKA FUME TERHADAP KUAT TEKAN BETON
PADA MUTU f_c' 33,2 Mpa**



TUGAS AKHIR

**Disusun Sebagai Syarat Untuk Mengikuti Ujian Sarjana
Pada Fakultas Teknik Jurusan Sipil
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh:

Rajib Diastara

112017078

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

FAKULTAS TEKNIK PRODI SIPIL

2021

**PENGARUH PENAMBAHAN ABU SISA PEMBAKARAN BATU BATA
DAN SILIKA FUME TERHADAP KUAT TEKAN BETON
PADA MUTU f_c' 33,2 Mpa**



TUGAS AKHIR

Oleh:


Rajib Diastara

112017078

Disahkan Oleh:

**Dekan Fakultas Teknik
Univ.Muhammadiyah Palembang**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik UM Palembang**



Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T. IPM
NIDN: 0227077004



Ir. Revisdah, M.T
NIDN: 0231056403

**PENGARUH PENAMBAHAN ABU SISA PEMBAKARAN BATU BATA
DAN SILIKA FUME TERHADAP KUAT TEKAN BETON
PADA MUTU f_c' 33,2 Mpa**



TUGAS AKHIR

Oleh:

Rajib Diastara

112017078

Disetujui Oleh:

**Pembimbing Tugas Akhir
Pembimbing I,**

Ir. H. Masri A Rivai, M.T.
NIDN: 0024115701

Pembimbing II,

Ir. H. Jonizar, M.T.
NIDN: 0030066101

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENAMBAHAN ABU SISA PEMBAKARAN BATU BATA
DAN SILIKA FUME TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

PADA MUTU Fc' 33,2 Mpa

Dipersiapkan dan disusun oleh :

RAJIB DIASTARA

NRP. 11 2017 078

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif

Pada tanggal 1 Desember 2021

SUSUNAN DEWAN PENGUJI :

1. Ir.RA. Sri Martini, M.T.

NIDN. 0203037001

(.....)

2. Ir. Sudirman Kimi, M.T.

NIDN. 0009025704

(.....)

3. Muhammad Arfan, S.T.,M.T.

NIDN. 0225037302

(.....)

3. Ririn Utari, S.T.,M.T.

NIDN. 0216059002

(.....)

Laporan Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan

untuk memperoleh gelar sarjana sipil (S.T)

Palembang, 1 Desember 2021

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Revisdah, M.T.

NIDN. 02310564

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penelitian tugas akhir yang berjudul “Pengaruh Penambahan Abu Sisa Pembakaran Batu Bata dan Silika Fume Terhadap Kuat Tekan Beton Pada Mutu $f_c' 33,2 \text{ Mpa}$ ” ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis yang diacu dalam tugas akhir ini dan disebutkan didalam daftar pustaka.

Palembang, Desember 2021



KAJIB DIASTARA
NRP.112017078

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.” (Q.S Al-Insyirah:5)

“Jangan hanya membesarkan diri dengan kata-kata bijak yang terbang percuma, tapi perbanyaklah tindakan yang nyata dari kata-kata.”

“Hanya ikan mati yang mengikuti arus.” – Derek Sivers

Kupersembahkan Untuk:

- Allah SWT. Atas ridho, rahmat, serta karunia yang telah diberikan.
- Kedua orang tuaku.
- Teman-teman seperjuanganku.
- Almamaterku Universitas Muhammadiyah Palembang.

INTISARI

Penelitian ini merupakan penelitian beton yang menggunakan bahan tambah campuran Abu Sisa Pembakaran Batu Bata dan Silika Fume pada campuran semen. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui pengaruh dari penambahan Abu Sisa Pembakaran Batu Bata dan Silika Fume sebagai bahan tambah dari semen terhadap kuat tekan beton.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan total dari benda uji adalah 20 benda uji. Benda uji terdiri dari beton normal tanpa bahan tambah sebagai pembanding dengan campuran Abu Sisa Pembakaran Batu Bata 4% dan Silika Fume 1%, 2%, dan 3% sebagai bahan tambah semen. Setiap dari variasi campuran beton terdiri dari 5 benda uji. Benda uji tersebut berbentuk kubus dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm. Mutu beton yang direncanakan adalah K-400 atau $f_c'33,2$ Mpa dan uji kuat tekan dilakukan pada umur 28 hari.

Dari hasil penelitian yang dilakukan, nilai uji kuat tekan beton yang diperoleh dari campuran Abu Sisa Pembakaran Batu Bata 4% + Silika Fume 3% adalah sebesar 391,2 Kg/Cm². Dapat disimpulkan bahwa dari penambahan Silika Fume terhadap Abu Sisa Pembakaran Batu Bata 4% menurun dari beton normal.

Kata Kunci: Kuat Tekan, Abu Sisa Pembakaran Batu Bata, *Silika Fume*

ABSTRACT

This research is a concrete research that uses a mixture of Ash Combustion Remaining Bricks and Silica Fume in a cement mixture. This study was aimed to determine the effect of the addition of brick combustion ash and silica fume as cement additives on the compressive strength of concrete.

This study used an experimental method with a total of 20 test specimen is the specimen. The test object consisted of normal concrete without additives as a comparison with a mixture of 4% Bricks Burning Ash and 1%, 2%, and 3% Silica Fume as cement additives. Each of the variations of the concrete mixture consists of 5 test objects. The test object is in the form of a cube with a size of 15 cm x 15 cm x 15 cm. Planned concrete quality is the K-400 or f_c' 33,2 Mpa and compressive strength test performed at 28 days.

From the results of the research conducted, the compressive strength test value of concrete obtained from a mixture of 4% Bricks Burning Ash + 3% Silica Fume is 391.2 Kg/Cm². It can be concluded that from the addition of Silica Fume to 4% Ash of the Burning Bricks, it decreased from normal concrete.

Keywords: Compressive Strength, Ash from Burning Bricks, Silica Fume

PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr. Wb,

Puji serta syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan rahmat, ridho, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan baik Tugas Akhir ini dengan judul “Pengaruh Penambahan Abu Sisa Pembakaran Batu Bata dan Silika Fume Terhadap Kuat Tekan Beton Pada Mutu $f_c' 33,2 \text{ Mpa}$ ”. Tak lupa juga shalawat dan beriring salam dihanturkan kepada Rasulullah SAW yang telah menjadi tauladan bagi kita semua umat-Nya.

Tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Strata 1 pada Fakultas Teknik Program Studi Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan banyak bantuan yang sangat penting dan berharga, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sesuai dengan waktu yang ditentukan. Pada kesempatan kali ini, tak lupa penulis untuk mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat, membantu, membimbing dan memberikan motivasi serta dukungan dalam penulisan Tugas Akhir ini, terutama kepada:

1. Allah SWT. atas segala rahmat, ridho dan karunia-Nya yang telah diberikan.
2. Bapak Ir. H. Masri A Rivai, M.T, Selaku Dosen Pembimbing I yang telah berkenan untuk memberikan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir.
3. Bapak Ir. H. Jonizar, M.T, Selaku Dosen Pembimbing II yang telah berkenan untuk memberikan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak M. Syazili Abas selaku Direktur Utama PT. Graha Tekindo Utama.

Dan tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, SE.,M.M., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kiagus Ahmad Roni, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Ir. Revisdah, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah ikhlas memberikan waktu dan ilmunya kepada penulis selama menempuh studi Teknik Sipil.
5. Seluruh karyawan dan staf yang berada dilingkungan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah membantu segala kepentingan perihal administrasi dan akademik selama proses penyusunan Tugas Akhir ini hingga selesai.
6. Kedua orang tua saya, Ibu Sri Mulyani Astuti dan Ayah Anong Kiprani yang selalu memberikan dukungan baik materil maupun doa dalam menjalankan studi dan sampai dengan menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Kak Rully Rizkian selaku Asisten Laboratorium Beton PT. Graha Tekindo Utama yang telah membimbing dan mengarahkan selama penelitian dilakukan.
8. Sahabat-sahabatku yang tercinta, terutama Aprilia Yuqrina, Team Boejang Telok, Young Skuy Genk dan rekan-rekan mahasiswa/i Fakultas Teknik

Program Studi Teknik Sipil terkhusus angkatan 2017 yang selalu saling mendukung dan mendo'akan dalam penyelesaian Tugas Akhir Ini.

9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah memberikan bantuan, do'a, dan masukkan selama penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat amat mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun demi kesempurnaan penulisan yang akan datang. Akhir kata, kesempurnaan hanya milik Allah SWT. semata, sedangkan kesalahan pasti dimiliki oleh setiap manusia. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan terkhusus bagi para pembaca umumnya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Palembang, Desember 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
INTISARI	vii
ABSTRACT	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR NOTASI.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Maksud dan Tujuan.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	4
A. Tinjauan Pustaka	4
2.1. Penelitian Terdahulu	4
B. Landasan Teori.....	5
2.2. Beton	5
2.3. Kelebihan dan Kekurangan Beton.....	6
2.4. Bahan Material Beton.....	7
2.4.1 Semen Portland (PC).....	7
2.4.2 Agregat	9

2.5. Sifat-Sifat Beton.....	13
2.5.1. Tahan Lama (<i>Durability</i>)	13
2.5.2. Kemampuan Dikerjakan (<i>Workability</i>)	14
2.5.3. Kuat Tekan.....	15
2.5.4. Modulus Elastisitas.....	16
2.6. Faktor yang Mempengaruhi Kuat Tekan Beton.....	17
2.6.1. Kandungan Semen.....	17
2.6.2. Kandungan Air	17
2.6.3. Faktor Air Semen (FAS)	17
2.6.4. Agregat (Pasir dan Split)	17
2.6.5. Umur Beton.....	18
2.7. Jenis Bahan Tambah Beton.....	19
2.7.1. Bahan Tambah Kimia (<i>Admixture</i>).....	20
2.7.2. Bahan Tambah Mineral (<i>Additive</i>).....	24
2.7.3. Bahan Tambah Lainnya	25
2.8. Kuat Tekan Beton.....	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1. Lokasi Penelitian	29
3.2. Alat Yang Di Gunakan.....	29
3.2.1. Saringan atau Ayakan	29
3.2.2. Timbangan Digital	30
3.2.3. Gelas Ukur atau Tabung Ukur	30
3.2.4. Oven.....	31
3.2.5. Alat Pengguncang	31
3.2.6. <i>Specific Gravity</i>	32
3.2.7. Alat Uji Slump.....	33
3.2.8. Cetakan	33
3.2.9. Mesin Pengaduk	34
3.2.10. Bak Perendam	34
3.2.11. Mesin Kuat Tekan Beton.....	35
3.3. Bahan Yang di Gunakan	35

3.3.1. Semen (Portland Cement)	35
3.3.2. Air	36
3.3.3. Agregat Halus	36
3.3.4. Agregat Kasar (Split/Kerikil)	36
3.3.5. Abu Sisa Pembakaran Batu Bata	37
3.3.6. Silika Fume	37
3.4. Pengujian Material	38
3.4.1. Pengujian Agregat Halus	38
3.4.2. Pengujian Agregat Kasar	47
3.7. Pencampuran Adukan Beton.....	53
3.7. Pengujian Slump	55
3.8. Perawatan Benda Uji (<i>Curing</i>).....	56
3.9. Pengujian Kuat Tekan	56
3.10. Bagan Alir Penelitian	58
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	59
4.1 Hasil Pengujian	59
4.1.1. Hasil Pengujian Slump	59
4.1.2. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	60
4.2 Pengolahan Data.....	63
4.3 Pembahasan dan Hasil.....	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	70
5.1. Kesimpulan.....	70
5.2. Saran.....	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil Persentase Kuat Tekan Beton Rata-rata Penelitian Sebelumnya	5
Tabel 2.2 Kandungan bahan-bahan kimia dalam Bahan Baku Semen	10
Tabel 2.3 Notasi Kuat Tekan Beton	16
Tabel 2.4 Perbandingan kekuatan tekan beton pada berbagai umur	20
Tabel 2.5 Tabel Nilai Konstanta	28
Tabel 3.1 Hasil Pengujian Senyawa Kimia (Silika)	37
Tabel 3.2 Variasi Campuran	54
Tabel 4.1 Hasil Uji Slump (cm)	59
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	61
Tabel 4.3 Rekapitulasi Hasil Uji Kuat Tekan Beton Rata-rata (Kg/Cm ²)	62
Tabel 4.4 Perhitungan Kuat Tekan Beton Karakteristik Pada Beton	64
Tabel 4.5 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Karakteristik	66
Tabel 4.6 Hasil Persentase Kuat Tekan Beton Rata-rata	67
Tabel 4.7 Hasil Persentase Kuat Tekan Beton Karakteristik	68
Tabel 4.8 Hasil Persentase Kuat Tekan Beton Rata-rata Penelitian Sebelumnya	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Saringan dan Ayakan	30
Gambar 3.2 Timbangan Digital	30
Gambar 3.3 Gelas ukur atau Tabung Ukur	31
Gambar 3.4 Oven	31
Gambar 3.5 Alat Pengguncang	32
Gambar 3.6 Alat <i>Spesific Gravity</i>	32
Gambar 3.7 Alat Uji Slump	33
Gambar 3.8 Cetakan Benda Uji	33
Gambar 3.9 Mesin Pengaduk	34
Gambar 3.10 Bak Perendam	34
Gambar 3.11 Mesin Kuat Tekan Beton	35
Gambar 3.12 Semen Baturaja	35
Gambar 3.13 Agregat Halus (Pasir) Tanjung Raja, Ogan Ilir	36
Gambar 3.14 Agregat Kasar (Split/Kerikil) Ex. Merak	36
Gambar 3.15 Abu Sisa Pembakaran Batu Bata	37
Gambar 3.16 Silika Fume	38
Gambar 3.17 Bagan Alir Penelitian	58
Gambar 4.1 Grafik Diagram Nilai Slump	60
Gambar 4.2 Grafik Nilai Kuat Tekan Beton Rata-rata (Kg/Cm ²)	62
Gambar 4.3 Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/Cm ²)	66
Gambar 4.4 Grafik Nilai Persentase Kuat Tekan Beton Rata-rata	67
Gambar 4.5 Grafik Nilai Persentase Kuat Tekan Beton Karakteristik	68

DAFTAR NOTASI

σ_{bi}	= Kuat tekan beton benda uji (kg/cm^2)
σ_{bk}	= Kuat tekan beton karakteristik (kg/cm^2)
σ_{bm}	= Kuat tekan beton rata-rata (kg/cm^2)
$\sum \sigma_{bi}$	= Jumlah kuat tekan beton benda uji (kg/cm^2)
A	= Luas penampang benda uji
Al_2O_3	= Alumina
B	= Berat piknometer diisi air (gr)
B_a	= Berat benda uji dalam air (gr)
B_j	= Berat benda uji kering permukaan jenuh (gr)
B_k	= Berat Berat benda uji kering oven (gr)
B_t	= Berat piknometer berisi benda uji dan air (gr)
C_2S	= Trikalsium Silikat
CaO	= Kapur
FAS	= Faktor Air Semen
f_c'	= Kuat Tekan Beton (Mpa)
f_{ck}	= Kuat Tekan Beton (kg/cm^2)
Fe_2O_3	= Besi
gr	= Gram
K	= Karakteristik
Kg	= Kilogram
Kn	= Kilo newton
lt	= Liter

m^3 = Meter Kubik

MgO = Magnesium Oksida

Mpa = Mega Pascal

S = Standar Deviasi

SiO₂ = Silika Fume

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Memanfaatkan limbah dari proses pembakaran batu bata yaitu abu sisa pembakaran batu bata untuk digunakan kembali sebagai bahan campuran beton. Hal tersebut dilakukan karena abu sisa pembakaran batu bata memiliki kandungan silika (SiO_2) yang termasuk sebagai salah satu syarat untuk campuran beton. Sampel abu sisa pembakaran batu bata diambil disalah satu bangsal pembuatan batu bata yang ada dikecamatan Ujan Mas, Kabupaten Muara Enim. Proses pembuatan batu bata dilakukan seminggu sekali dan abu yang terkumpul dari proses tersebut terdapat sebanyak $\pm 250 \text{ Kg/m}^3$.

Terdapat penelitian yang telah dilakukan sebelumnya terkait dengan abu sisa pembakaran ini yang dilakukan oleh Nashinta Dewi mahasiswa program studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Palembang (2019) dengan judul “Analisa Pengaruh Kuat Tekan Beton Menggunakan Abu Sisa Pembakaran Batu Bata”. Dalam penelitian tersebut divariasikan persentase penambahan abu sisa pembakaran batu bata sebesar 4%, 5%, 6%, 7%, dan 8% terhadap berat semen yang digunakan. Dari penelitian tersebut, diperoleh hasil uji kuat tekan beton rata-rata yang menurun dari beton normal pada awal persentase penambahan 4%, yaitu sebesar $419,12 \text{ kg/cm}^2$ dan dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa campuran beton dengan hanya menggunakan abu sisa pembakaran batu bata mengalami penurunan dari beton normal.

Maka dari hal tersebut, peneliti tertarik untuk melanjutkan penelitian tersebut yang dimana menggunakan abu sisa pembakaran batu bata yang merupakan limbah dari hasil pembuatan batu bata serta menambah Silika Fume sebagai bahan tambah campuran untuk pengujian kuat tekan beton. Maka dari itu, peneliti ingin melanjutkan penelitian dengan judul “Pengaruh Penambahan Abu Sisa Pembakaran Batu Bata dan Silika Fume Terhadap Kuat Tekan Beton Pada Mutu $f_c' 33,2 \text{ Mpa}$ ”.

1.2. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah memanfaatkan abu sisa pembakaran batu bata yang dimana saat ini jarang atau bahkan belum pernah dimanfaatkan untuk pengolahan kembali dan Silika fume sebagai bahan tambah campuran pembuatan beton.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penambahan abu sisa pembakaran batu bata dan Silika fume pada campuran pembuatan beton.

1.3. Batasan Masalah

Pada penelitian ini penulis membatasi masalah sebagai berikut:

1. Bahan tambah yang digunakan sebagai bahan campuran pada pembuatan beton adalah Abu sisa pembakaran batu bata dan Silika fume,
2. Pengujian kuat tekan beton yang dilakukan pada beton normal K- 400 atau $f_c' 33,2 \text{ Mpa}$ dan beton normal yang telah divariasikan menggunakan bahan tambah campuran, yaitu: Abu sisa pembakaran batu bata 4% + Silika Fume 1%, Abu sisa pembakaran batu bata 4% + Silika Fume 2%, dan Abu sisa pembakaran batu bata 4% + Silika Fume 3%,

3. Benda uji dibuat dalam cetakan berbentuk kubus 15 cm x 15 cm x 15 cm,
dan berjumlah 20 buah,
4. Umur untuk pengujian kuat tekan beton dilakukan pada 28 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- BSN, 1989. SNI S-04-1989 Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A, Bahan Bukan Logam. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- BSN. 1991. SNI. SK SNI S-04-1989-F, *Spesifikasi bahan Bangunan Bagian A, Bahan Bangunan Bukan Logam*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- BSN, 2002. SNI 03-2847-2002 Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Dewi, Nashinta (2019). Analisa Pengaruh Kuat Tekan Beton Menggunakan Abu Sisa Pembakaran Batu Bata. Universitas Muhammadiyah Palembang. Palembang.
- DPU. 1971. Peraturan Beton Bertulang Indonesia, N.1-2 1971, Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan. DPU, Bandung
- DPU. 2002. Tata Cara Mengevaluasi Hasil Uji Kekuatan Beton. SNI 03-6815-2002. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Mulyono, T. 2004. *Teknologi Beton*. Andi. Yogyakarta.
- Murdock, L.J., Brock, L.M., Hendarko, S. 1979, 1999. Bahan dan Praktek Beton. Erlangga. Jakarta
- Samekto, Wuryati. 2001. *Teknologi Beton*. Kanisius. Yogyakarta.
- Tjokodimulyo, K. 1996. *Teknologi Beton*. Nafiri. Yogyakarta.
- Tjokodimulyo, K. 2007. *Teknologi Beton*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.