

STUDI WUJUDAN LIAH KUAT TEKAN BETON MENGGUNAKAN ABU
BATU DAN STOME TERSEKSI SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN PASIR



KAROLAI DWIGAS ARONIA

Disusun dan dipresentasikan untuk memenuhi sebagian dari
persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
di Jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret

Oleh

RIKA ANZKA RUMYANTI

0309101019

Dosen Pembimbing

Dr. H. IMRON FIKRI ASTIKA, MS

UNIVERSITAS SEBELAS MARET

FAKULTAS TEKNIK

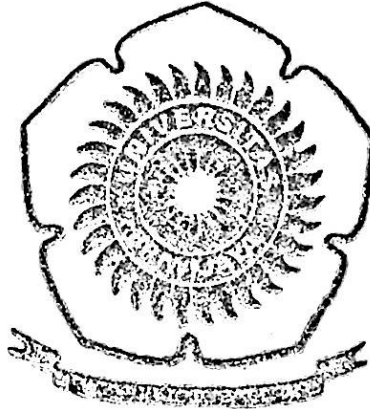
JURUSAN TEKNIK SIPIL

2013

624.193
Rid
s
2013

23579/
24130

**STUDI PENCAPAIAN KUAT TEKAN BETON MENGGUNAKAN ABU
BATU DARI STONE CRUSHER SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN PASIR**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

RIDA OKTIKA RUBYANTI

03091001019

Dosen Pembimbing:

Ir. H. IMRON FIKRI ASTIRA, MS

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

2013

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : RIDA OKTIKA RUBYANTI
NIM : 03091001019
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : STUDI PENCAPAIAN KUAT TEKAN BETON
MENGUNAKAN ABU BATU DARI STONE CRUSHER
SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN PASIR**

Inderalaya, Juli 2013

Ketua Jurusan,



Ika Juliantina.,M.S

NIP. 196007011987102001

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : RIDA OKTIKA RUBYANTI
NIM : 03091001019
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : STUDI PENCAPAIAN KUAT TEKAN BETON
MENGUNAKAN ABU BATU DARI STONE CRUSHER
SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN PASIR**

Inderalaya, Juli 2013

Dosen Pembimbing



Ir. H. Imron Fikri Astira, M.S.

NIP. 195402241985031001

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGAJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : RIDA OKTIKA RUBYANTI
NIM : 03091001019
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : STUDI PENCAPAIAN KUAT TEKAN BETON
MENGUNAKAN ABU BATU DARI STONE CRUSHER
SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN PASIR**

Inderalaya, Juli 2013

Pemohon.

Rida Oktika Rubyanti

NIM. 03091001019

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan segala puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya beserta Nabi Muhammad SAW sebagai pedoman hidup manusia didunia sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan judul *Studi Pencapaian Kuat Tekan Beton Menggunakan Abu Batu Dari Stone Crusher Sebagai Pengganti Sebagian Pasir* untuk melengkapi persyaratan ujian sidang sarjana pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil , Universitas Sriwijaya

Dalam penyusunan, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak , oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ibu Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Ratna Dewi, S.T, M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, M.S sebagai dosen pembimbing yang super baik sehingga dalam penyelesaian tugas akhir ini dapat selesai dengan indah.
4. Bapak Heriyadi, Ibuk Farida sebagai pembimbing spiritual, moril materiil, dan doanya you both most awesome. Siblings in crime Yuk Eda, Dody atas hiburan dikala galau.
5. Staf administrasi jurusan Teknik Sipil Yuk Tini, Kak Junai, Kak Aang, Kak Budi, Kak Hari terima kasih atas bantuannya dan kemudahan administrasi dalam proses penyelesaian laporan tugas akhir ini.
6. Bro Pristi Astina sebagai rekan seperjuangan sejudul tapi tak sama, atas kecekatannya dari mulai ngelab sampe laporan dan soulmatenya yang setia Eridho thanks juga bro tumpangannya.
7. Para Master Manuver Marisa, Anike, thanks atas ilmu yang telah kalian tularkan. Dan kawan yang masih betah jadi kawan M. Fakhrizal Fattah, terharu deh atas batuannya.

8. Teman seperjuangan ngelab Liak, Ocha, dan sang asisten pembimbing Kak Shondy dan Kak Rudi yang telah memberikan pencerahan dikala kebutekan melanda.
9. Teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2009 dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan ini.

Dalam menyusun laporan Tugas Akhir ini, penulis menyadari masih banyak sekali terdapat kekurangan dan kekeliruan karena itu membutuhkan saran dan kritik yang membangun agar laporan ini dapat lebih bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juli 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan Laporan Tugas Akhir.....	ii
Kata Pengantar.....	vi
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel.....	viii
Daftar Gambar.....	ix
Daftar Lampiran.....	x
Abstrak.....	xi
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Beton.....	5
2.2 Unsur-Unsur Pembentuk Beton.....	6
2.3 Material embentuk Beton.....	6
2.3.1 Semen.....	6
2.3.2 Agregat.....	9
2.4 Air.....	12
2.5 Jenis Bahan Pengganti Agregat serta Bahan Pengganti.....	13
2.5.1 Abu Batu.....	13
2.6 Syarat Campuran Beton.....	14
2.7 Kuat Tekan Beton.....	15
2.8 Modulus Elastisitas.....	15
BAB III. METODELOGI PENELITIAN	
3.1 Umum.....	17
3.2 Studi Literatur.....	17
3.3 Bahan Pengujian.....	17

3.3.1 Semen.....	17
3.3.2 Agregat Kasar	18
3.3.3 Agregat Halus	18
3.3.4 Abu Batu	18
3.3.5 Air	18
3.4 Pengujian Material	18
3.5 Metode Rancangan Campuran Beton	19
3.6 Pembuatan Benda Uji	19
3.6.1 Pengadukan Beton	19
3.6.2 Pengujian Slump	19
3.6.3 Pencetakan Beton	19
3.6.4 Perawatan Benda Uji	20
3.7 Pengujian Benda Uji	21
3.7.1 Pengujian Kuat Tekan Beton	21
3.7.2 Pengujian Modulus Elastisitas	22
3.8 Analisa Data dan Pembahasan	22
3.9 Kesimpulan	22

BAB IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Material di Laboratorium.....	24
4.2 Perencanaan Campuran	28
4.3 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Di Laboratorium	29
4.4 Pengujian Modulus Elastisitas Metode ASTM C 469	37
4.5 Pengujian Modulus Elastisitas Metode SNI T 15-1991-03	42
4.6 Perbandingan Nilai Ekonomis Penggunaan PASir dengan Abu Batu	49

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	56

DAFTAR PUSTAKA	57
-----------------------------	----

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel

3.1	Distribusi Sampel Benda Uji Pada Umur 28 Hari	20
4.1	Rekapitulasi Data Hasil Pengujian di Laboratorium	24
4.2	Daftar Komposisi Asli Campuran Beton Hasil JMF sebelum Toeslag	29
4.3	Rekapitulasi Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton f_c' 20 MPa	30
4.4	Rekapitulasi Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton f_c' 25 MPa	31
4.5	Rekapitulasi Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton f_c' 30 MPa	32
4.6	Rekapitulasi Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton f_c' 35 MPa	33
4.7	Rekap Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	32
4.8	Rekap Hasil Perhitungan Modulus Elastisitas ASTM C 469 f_c' 20 MPa ..	38
4.9	Rekap Hasil Perhitungan Modulus Elastisitas ASTM C 469 f_c' 25 MPa...	39
4.10	Rekap Hasil Perhitungan Modulus Elastisitas ASTM C 469 f_c' 30 MPa...	40
4.11	Rekap Hasil Perhitungan Modulus Elastisitas ASTM C 469 f_c' 35 MPa...	41
4.12	Hasil Perhitungan Modulus Elastisitas SNI T 15-1991-03 f_c' 20 MPa	43
4.13	Hasil Perhitungan Modulus Elastisitas SNI T 15-1991-03 f_c' 20 MPa	44
4.14	Hasil Perhitungan Modulus Elastisitas SNI T 15-1991-03 f_c' 20 MPa	45
4.15	Hasil Perhitungan Modulus Elastisitas SNI T 15-1991-03 f_c' 20 MPa	46
4.16	Rekap Hasil Perhitungan Modulus Elastisitas Metode ASTM dan SNI	47
4.17	Tabel Perbandingan Harga Pasir dan Abu Batu Untuk f_c' 20 MPa	49
4.18	Rekapitulasi Selisih Harga Terhadap Beton Normal f_c' 20 MPa	50
4.19	Tabel Perbandingan Harga Pasir dan Abu Batu Untuk f_c' 25 MPa.....	50
4.20	Rekapitulasi Selisih Harga Terhadap Beton Normal f_c' 25 MPa	51
4.21	Tabel Perbandingan Harga Pasir dan Abu Batu Untuk f_c' 30 MPa	52
4.22	Rekapitulasi Selisih Harga Terhadap Beton Normal f_c' 30 MPa	52
4.23	Tabel Perbandingan Harga Pasir dan Abu Batu Untuk f_c' 35 MPa	53
4.24	Rekapitulasi Selisih Harga Terhadap Beton Normal f_c' 35 MPa	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Semen Baturaja	8
Gambar 2.2	Pasir Talang Balai	11
Gambar 2.3	Abu Batu	14
Gambar 3.1	Perendaman Benda Uji.....	21
Gambar 3.2	Diagram Alir Penelitian	23
Gambar 4.1	Grafik Gradasi Agregat Halus Zona 2	25
Gambar 4.2	Grafik Gradasi Agregat Halus Dengan Substitusi Abu Batu 5%	25
Gambar 4.3	Grafik Gradasi Agregat Halus Dengan Substitusi Abu Batu 10% ...	26
Gambar 4.4	Grafik Gradasi Agregat Halus Dengan Substitusi Abu Batu 15% ...	26
Gambar 4.5	Grafik Gradasi Agregat Halus Dengan Substitusi Abu Batu 20% .	27
Gambar 4.6	Grafik Agregat Halus dan Campuran Abu Batu Pada Zona 2	27
Gambar 4.7	Grafik Gradasi Agregat Kasar Ukuran 40mm	28
Gambar 4.8	Diagram Perbandingan Kuat Beton f_c' 20MPa	35
Gambar 4.9	Diagram Perbandingan Kuat Beton f_c' 25MPa	35
Gambar 4.10	Diagram Perbandingan Kuat Beton f_c' 30MPa	36
Gambar 4.11	Diagram Perbandingan Kuat Beton f_c' 35MPa	37
Gambar 4.12	Grafik Modulus Elastisitas Rata-Rata ASTM C 469 f_c' 20MPa	38
Gambar 4.13	Grafik Modulus Elastisitas Rata-Rata ASTM C 469 f_c' 25MPa	39
Gambar 4.14	Grafik Modulus Elastisitas Rata-Rata ASTM C 469 f_c' 30MPa ...	40
Gambar 4.15	Grafik Modulus Elastisitas Rata-Rata ASTM C 469 f_c' 35MPa	42
Gambar 4.16	Grafik Modulus Elastisitas Metode SNI f_c' 20MPa	43
Gambar 4.17	Grafik Modulus Elastisitas Metode SNI f_c' 25MPa	44
Gambar 4.18	Grafik Modulus Elastisitas Metode SNI f_c' 30MPa	45
Gambar 4.19	Grafik Modulus Elastisitas Metode SNI f_c' 35MPa	46
Gambar 4.20	Grafik Perbandingan Modulus Elastisitas Metode ASTM dan SNI	48
Gambar 4.21	Grafik Perbandingan Harga f_c' 20 MPa	50
Gambar 4.22	Grafik Perbandingan Harga f_c' 25 MPa.....	51
Gambar 4.23	Grafik Perbandingan Harga f_c' 30 MPa.....	52
Gambar 4.24	Grafik Perbandingan Harga f_c' 35 MPa.....	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Uji Material

Lampiran 2 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Dan Modulus Elastisitas

Lampiran 3 Foto Penelitian

STUDI PENCAPAIAN KUAT TEKAN BETON MENGGUNAKAN ABU BATU DARI STONE CRUSHER SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN PASIR

Rida Oktika Rubyanti¹, Imron Fikri Astira²

¹Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya

Jl. Raya Prabumulih KM 32 Indralaya, Sumatera Selatan

E-mail: ridaoktika@yahoo.com

²Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya

Jl. Raya Prabumulih KM 32 Indralaya, Sumatera Selatan

E-mail: imronfikri@yahoo.com

ABSTRAK

Beton merupakan suatu bahan konstruksi yang banyak digunakan pada pekerjaan struktur bangunan di Indonesia karena banyak keuntungan yang diberikan diantaranya adalah bahan-bahan pembentuknya mudah diperoleh, mudah dibentuk, mampu memikul beban yang berat, tahan terhadap temperatur tinggi, dan biaya pemeliharaan kecil. Berbagai upaya telah dilakukan penelitian guna memperoleh kemajuan dalam teknologi beton karena ketersediaan material yang semakin terbatas dengan menggunakan bahan lain yang sejenis sehingga mengurangi pemakaian pasir agar lebih ekonomis. Upaya yang dilakukan untuk hal tersebut adalah pemanfaatan limbah abu batu yang berasal dari *stone crusher*.

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah studi literatur, persiapan dan pengujian material yang dilakukan di Laboratorium Bahan dan Beton Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dilanjutkan dengan pembuatan benda uji berupa silinder ukuran 15cm x 30cm dengan variasi penggantian abu batu sebesar 5%, 10%, 15%, 20% dari berat pasir yang digunakan untuk kuat tekan rencana $f_c' 20\text{MPa}$, $f_c' 25\text{MPa}$, $f_c' 30\text{MPa}$, dan $f_c' 35\text{MPa}$. Kemudian dilakukan pengujian kuat tekan beton dan modulus elastisitas beton.

Dari hasil analisa dapat disimpulkan bahwa semakin sedikit penggantian abu batu terhadap pasir maka hasil kuat tekan yang diperoleh semakin tinggi dan dapat melebihi pencapaian kuat tekan beton normal, sedangkan penambahan yang semakin banyak dapat menurunkan nilai kuat tekan dan nilai modulus elastisitas.

Kata Kunci : Abu Batu, Kuat Tekan, Modulus Elastisitas

ABSTRACT

Concrete is a construction material that is widely used in building structures work in Indonesia because of the many benefits provided such as its constituent materials are easy to obtain, easy to set up, able to carry a heavy burden, resistant to high temperatures, and small maintenance cost. Various research efforts have been made in order to make progress in concrete technology due to the limited availability of material using other similar materials that reduce the use of sand to make it more economical. Efforts are made to the terms of the utilization of stone dust from the stone crusher.

Steps being taken in this research is the study of literature, material preparation and testing materials at the Concrete and Materials Laboratory, Department of Civil Engineering Faculty of Engineering, University of Sriwijaya. Then proceed with the manufacture of cylindrical specimen measures 15cm x 30cm with a variety of stone dust reimbursement by 5%, 10 %, 15%, 20% of the weight of the sand that is used to plan the compressive strength $f_c' 20\text{MPa}$, $f_c' 25\text{MPa}$, $f_c' 30\text{MPa}$, and $f_c' 35\text{MPa}$. Then testing concrete compressive strength and modulus of elasticity of concrete.

From the analysis it can be concluded that the fewer replacement stone dust to sand the compressive strength results obtained higher achievement and can exceed normal concrete compressive strength, while the addition of more and more able to reduce the compressive strength and modulus of elasticity.

Key Words : Stone Dust, Compressive Strength, Modulus of Elasticity



Abu batu merupakan hasil industri pemecahan batu yang jumlahnya tidak sedikit, saat ini abu batu lebih sering digunakan dalam pencampuran aspal karena butirannya yang kasar lebih tetapi kadar lumpur yang terkandung dalam abu batu cukup tinggi sehingga tidak memenuhi syarat digunakan sebagai agregat halus dalam campuran beton.

Pada penelitian ini, digunakan abu batu sebagai pengganti sebagian pasir. Hal ini dilakukan bertujuan untuk meneliti dan menganalisa pengaruh penggunaan abu batu sebagai pengganti pasir terhadap kuat tekan beton dengan jumlah persentase tertentu.

1.2 Perumusan Masalah

Berkaitan dengan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, penulis merumuskan hal-hal yang akan diteliti. Adapun rumusan masalah yang akan diteliti, antara lain :

1. Bagaimana pengaruh penggantian abu batu dengan persentase tertentu sebagai pengganti pasir terhadap perubahan zona pasir?
2. Bagaimana pengaruh kuat tekan beton yang direncanakan dengan berbagai kadar persentase abu batu yang bervariasi terhadap total agregat halus yang digunakan ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis perubahan zona pasir pada campuran pasir dan abu batu.
2. Menerapkan peraturan SNI dalam melakukan *Job Mix Formula* dan pengujian nilai kuat tekan beton masing-masing yang didapat dengan dari campuran pasir dan abu batu dengan persentase 5%, 10%, 15%, dan 20%..
3. Membandingkan nilai kuat tekan beton masing-masing yang didapat menggunakan pasir dengan abu batu terhadap beton normal.
4. Membandingkan nilai ekonomis antara beton normal dan beton dengan campuran abu batu.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Pada penelitian ini, bahan yang digunakan untuk pengujian kuat tekan beton adalah agregat halus (pasir) yang berasal dari Talang Balai, abu batu

berasal dari pabrik *Asphalt Mix Plant* sebagai pengganti sebagian pasir, semen Baturaja dan air yang digunakan berasal dari sistem jaringan air bersih di Universitas Sriwijaya.

Untuk pembuatan benda uji pada setiap zona dibagi menjadi 3 sampel untuk masing – masing persentase yaitu 5%, 10%, 15%, 20%, pada umur 28 hari dengan f_c' 20MPa, f_c' 25MPa, f_c' 30MPa dan f_c' 35MPa. Perhitungan desain campuran (*Mix Design*) berdasarkan metode SNI 03-2384-2000.

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam laporan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Dalam bab pendahuluan menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab tinjauan pustaka akan membahas pengertian Beton, pengertian agregat, syarat agregat untuk beton, pengaruh penggunaan abu batu terhadap Kuat Tekan Beton.

BAB III. METODELOGI PENELITIAN

Dalam bab metodologi penelitian akan menguraikan mengenai pelaksanaan penelitian yang meliputi pengujian bahan campuran beton, pembuatan benda uji dan pengujian kuat tekan beton dengan membandingkan terhadap kuat tekan beton normal .

BAB IV. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pengolahan data dan pembahasan berupa hasil pengujian kuat tekan beton.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan yang diambil dari penelitian beserta saran untuk perbaikan penelitian di masa yang akan datang.

BAB VI. DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- American Society for Testing And Materials, *Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression*, ASTM C 469
- Badan Standarisasi Nasional, 2000, *Tata Cara Pembuatan Campuran Beton Normal*, SNI 03-2834-2000, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Edison, Albert. *Kajian Pencapaian Kuat Tekan Beton dan Modulus Elastisitas Menggunakan Kombinasi Steel Slag dan Batu Pecah dengan Bahan Substitusi Fly Ash*. Tugas Akhir Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Laboratorium Bahan dan Beton Jurusan Teknik Sipil, *Pedoman Pelaksanaan Praktikum Beton*, Universitas Sriwijaya, 2012.
- Septiyono, Shondy, 2012, *Pengaruh Perubahan Persentase Campuran Pasir Terhadap Kuat Tekan Beton Pada Pasir Zona 3 dan 4 Dengan Faktor Air Semen Yang Berbeda*, Tugas Akhir Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Sutarno. 2007 *Pemanfaatan Abu Batu Limbah Stone Crusher Untuk Bahan Paving Block*, Jurnal Ilmiah Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang, Semarang.
- Widodo Slamet, Santosa Agus, Pusoko Prapto, 2003 *Pemanfaatan Limbah Abu Batu a sebagai Bahan Pengisi Dalam Produksi Self-Compacting Concrete*. Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.