

**ANALISA KUAT TEKAN BETON DENGAN BAHAN AGREGAT
PASIR DAN KERIKIL SUNGAI ROKAN KANAN
KABUPATEN ROKAN HULU**

**Yuli Triadi⁽¹⁾
Juli Marliansyah, MT⁽²⁾
Alfi Rami, M.eng⁽²⁾**

⁽¹⁾Mahasiswa Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian

⁽²⁾Dosen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian

Email : yulitri4di@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik pasir dan kerikil dari Sungai Rokan Kanan serta kuat tekan beton yang dihasilkan. *Mix Design* beton yang digunakan yaitu standar SNI T-15-1990-03. Penelitian dilakukan di Laboraturium Bahan dan Struktur, Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian. Bahan agregat yang di gunakan berasal dari tiga titik *Quarry* Sungai Rokan Kanan yaitu dari *Quarry* Bangun Purba Timur Jaya, *Quarry* Kumu dan *Quarry* Muara Musu. Untuk semen nya menggunakan semen PCC (*Portland Composite Cement*). Pemeriksaan untuk agregat kasar dan halus tersebut meliputi Analisa saringan, Berat jenis dan Penyerapan Air, Kadar Lumpur, Kadar air, Keausan agregat kasar.

Dari hasil pengujian nilai rata-rata nilai kuat tekan rata beton kubus pada umur 14 hari dengan nilai FAS 0.49 bahan agregat dari Bangun purba timur jaya didapat kuat tekan rata-rata 14,90 Mpa, agregat dari kumu 14,61 Mpa, agregat dari Muara Musu 14,53 Mpa, setara dengan beton mutu K-175. Nilai kuat tekan beton silinder pada umur 14 hari dengan nilai FAS 0.49 bahan agregat dari Bangun purba timur jaya didapat kuat tekan rata-rata 12,40 Mpa, agregat dari kumu 12,11 Mpa, agregat dari Muara Musu 12,02 Mpa.

Kata kunci : Analisa, Kuat Tekan, Agregat, Sungai Rokan Kanan

LATAR BELAKANG

Bahan dasar beton terdiri dari semen, agregat halus, agregat kasar dan air yang mudah diperoleh. Agregat menempati 60 - 70 % dari total volume beton maka kualitas agregat sangat berpengaruh terhadap kualitas beton (Nugraha dan Antoni, 2007). Agregat yang banyak digunakan karena sifat ekonomisnya adalah pasir dan kerikil alam. Deposit sungai masih merupakan yang paling umum

dan memenuhi syarat karena deposit ini mempunyai gradasi yang konsisten sebagai hasil dari daya seleksi sungai (Murdock and Brook, 1978).

Masyarakat Rokan Hulu pada umumnya mengambil bahan atau menggunakan material agregat dari sumber pengambilan agregat (*quarry*) dari Sungai Rokan Kanan, baik agregat halus ataupun agregat kasar. Kalau dihitung-hitung banyak sekali

tempat-tempat pengambilan agregat (*quarry*) di Sungai Rokan Kanan dari hulu ke hilir.

Disini penulis sebagai masyarakat rokan hulu sekaligus mahasiswa teknik sipil merasa berkewajiban untuk memberikan informasi tentang kondisi karakteristik agregat dari sungai rokan kanan sebagai bahan campuran membuat beton kepada masyarakat. Mengangkat dari permasalahan diatas, maka penulis mengangkat judul penelitian “Analisa Kuat Tekan Beton Dengan Bahan Agregat Pasir Dan Kerikil Sungai Rokan Kanan Kabupaten Rokan Hulu”, jadi nantinya dapat dijadikan acuan bagi masyarakat khususnya yang berkepentingan agar mengetahui berapa kuat tekan beton yang dapat dihasilkan dengan menggunakan bahan agregat halus/pasir dan kasar/kerikil dari Sungai Rokan Kanan. Serta dapat memberikan pandangan bagi masyarakat baiknya digunakan untuk jenis konstruksi seperti apa agregat yang berasal dari Sungai Rokan Kanan tersebut.

TUJUAN PENELITIAN

Penelitian Kuat Tekan Beton dengan Menggunakan Agregat Pasir dan Kerikil Sungai Rokan Kanan di Kabupaten Rokan Hulu bertujuan :

1. Untuk mengetahui karakteristik agregat dari tiap-tiap titik pengambilan agregat (*Quarry*) Sungai Rokan Kanan.
2. Untuk mengetahui kuat tekan beton yang di capai oleh agregat dari tiap *Quarry* Sungai Rokan Kanan.

MANFAAT PENELITIAN

Manfaat Penelitian Kuat Tekan Beton dengan Menggunakan Agregat Pasir dan Kerikil Sungai Rokan Kanan di Kabupaten Rokan Hulu yaitu :

1. Mengetahui agregat mana yang lebih baik digunakan dalam pembuatan campuran beton dan sebagai acuan bagi masyarakat dalam pembangunan rumah, ruko atau konstruksi bangunan lainnya.
2. Sebagai bahan tambahan pembelajaran khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca.

BATASAN MASALAH

1. Semen yang digunakan adalah semen PCC (*Portland Composite Cement*) yang diproduksi oleh PT Semen Padang.
2. Material agregat pasir dan krikil dari 3 titik pengambilan agregat (*Quarry*) Sungai Rokan Kanan yaitu :
 - a. Titik pengambilan agregat (*Quarry*) di Bangun Purba Timur Jaya
 - b. Titik pengambilan agregat (*Quarry*) di Desa Kumu
 - c. Titik pengambilan agregat (*Quarry*) di Muara Musu
3. Untuk semen dan air tidak dilakukan pengujian karakteristiknya. Penulis hanya melakukan Pengujian terhadap karakteristik agregat halus dan kasar yang meliputi :
 - a. Pengujian analisa saringan
 - b. Pengujian kadar lumpur agregat
 - c. Pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat
 - d. Kadar air agregat halus dan kasar

- e. Pengujian keausan agregat dengan mesin abrasi Los Angeles
4. Rencana *Mix Design* menggunakan standar SNI T-15-1990-03 dengan rencana mutu beton K-175
5. Sampel untuk uji kuat tekan beton dibuat masing-masing 10 buah untuk tiap *Quarry* (bentuk kubus 5 sampel, bentuk silinder 5 sampel), jadi jumlah keseluruhan sampel adalah 30 buah.
6. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian kuat tekan beton sampai umur 14 hari.
4. Kuat tekannya yang tinggi mengakibatkan jika dikombinasikan dengan baja tulangan (yang kuat tariknya tinggi) dapat dikatakan mampu dibuat untuk struktur berat. Beton dan baja boleh dikatakan mempunyai koefisien muai yang hampir sama.
5. Beton segar dapat di semprotkan di permukaan beton lama yang retak maupun diisikan kedalam retakan beton dalam proses perbaikan.
6. Beton segar dapat dipompakan sehingga memungkinkan untuk dituang pada tempat-tempat yang posisinya sulit.
7. Biaya pemeliharaan yang kecil. (Tri Mulyono.2003)

LANDASAN TEORI

Menurut pedoman beton 1989, *Draft Konsesus* (SKBI.1.4.53, 1989:4-5) beton didefinisikan sebagai campuran semen *Portland* atau sembarang semen *hidrolik* yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa menggunakan bahan tambahan. Macam-macam beton menurut bahan pembentuknya adalah beton normal, bertulang, pracetak, pra-tekan, beton ringan, beton tanpa tulangan, beton fiber dan lainnya.

Kelebihan Beton

1. Dapat dengan mudah dibentuk sesuai dengan kebutuhan konstruksi.
2. Tahan terhadap temperatur yang tinggi.
3. Beton termasuk bahan yang berkekuatan tekan yang tinggi, serta mempunyai sifat yang tahan terhadap pengkaratan/pembusukan oleh kondisi lingkungan. Bila dibuat dengan cara yang baik, kuat tekannya dapat sama dengan batuan alami.

Kekurangan Beton

1. Beton mempunyai kuat Tarik yang rendah, sehingga mudah retak. Oleh karena itu perlu diberi baja tulangan.
2. Beton sulit untuk kedap air secara sempurna, sehingga selalu dapat dimasuki air, dan air yang membawa kandungan garam dapat merusak beton.
3. Bentuk yang telah dibuat sulit diubah
Pelaksanaan pekerjaan membutuhkan ketelitian yang tinggi Daya pantul suara besar (Tri Mulyono.2003)

BAHAN PENYUSUN BETON

Semen

Menurut ASTM C-150,1985, semen portland didefinisikan sebagai semen hidrolik yang dihasilkan dengan menggiling klinker yang terdiri dan kalsium silikat hidrolik, yang umumnya mengandung satu atau

lebih bentuk kalsium sulfat sebagai bahan tambahan yang digiling bersama-sama dengan bahan utamanya.

Semen portland yang digunakan di Indonesia harus memenuhi syarat SII.0013-81 atau Standar Uji Bahan Bangunan Indonesia 1986, dan harus memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam standar tersebut (PB. 1989:3.2-8).

Agregat

Agregat ialah butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran mortar atau beton. Agregat ini kira-kira menempati 70% volume mortar atau beton. (Kardiyono Tjokrodimulyo. 1995)

Agregat dapat dibedakan menjadi dua golongan yaitu agregat kasar dan agregat halus (Ulasan PB,1989:9).

- 1) Agregat halus ialah agregat yang semua butirnya menembus ayakan berlubang 4.8 mm (STT .0052, 1980) atau 4.75 mm (ASTM C33, 1982) atau 5,0 mm (BS.812,1976).
- 2) Agregat kasar ialah agregat yang semua butirnya tertinggal di atas ayakan 4.8 mm (SIT.0052,1980) atau 4.75 mm (ASTM C33,1982) atau 5,0mm (BS.812,1976).



Gambar 1. Quarry Bangun Purba
Sumber : Dokumentasi Penelitian

Air

Menurut Peraturan Beton Bertulang Indonesia Tahun 1971 (PBI-1971), air yang digunakan untuk pembuatan dan perawatan beton tersebut harus tidak boleh mengandung minyak, asam, alkali, garam, bahan-bahan organik atau bahan-bahan lain yang merusak beton dan/atau baja tulangan.

KUAT TEKAN BETON

Kuat tekan beban beton adalah besarnya beban per satuan luas, yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu, yang dihasilkan oleh mesin tekan (SNI 03-1974-1990).

$$\text{Kuat tekan} = \frac{P}{A}$$

P = Beban maksimum (kg)

A = Luas penampang (cm²)

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen yaitu untuk mengetahui karakteristik agregat dari sungai rokan kanan Kabupaten Rokan Hulu serta kuat tekan beton yang dihasilkan dengan menggunakan campuran agregat tersebut.

Tahapan Penelitian

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Teknik Sipil Fakultas Teknik UPP yang terdiri dari beberapa tahapan antara lain sebagai berikut :

1. Tahap persiapan
 - Persiapan peralatan
 - Pengambilan sample agregat
2. Pemeriksaan agregat, antara lain:
 - Analisa saringan agregat halus dan kasar
 - Analisa bahan lolos saringan no.200

- Berat jenis dan penyerapan air agregat halus dan kasar
 - Kadar air agregat halus dan kasar
 - Uji keausan agregat kasar dengan mesin abrasi los angles
3. Perencanaan mix design beton
Dalam penelitian ini penulis menggunakan mix design standar SNI-T-15-1990-03.
 4. Pembuatan Campuran
 - Persiapan dan penakaran
 - Pengadukan
 - Penuangan
 - Perawatan
 5. Pengujian kualitas beton
 - Pengujian nilai slump beton segar
 - Pengujian kuat tekan beton

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil karakteristik agregat halus :

Table 1. Karakteristik Agregat Halus

No	Pemeriksaan	BPTJ	Kumu	Musu
1.	MHB	3,42	3,04	2,53
2.	Kadar Lumpur	1,60	1,40	1,80
3.	Berat jenis	2,40	2,37	2,41
4.	Penyerapan Air	2,59	2,78	2,46
5.	Kadar Air	2,25	1,73	3,95

Sumber : peneliti Lab FT. UPP

Dari hasil table diatas dapat dilihat agregat halus dari bangun purba timur jaya, kumu dan muara musu memenuhi syarat spesifikasi agregat menurut SNI untuk nilai MHB yaitu 1,5-3,8. Nilai kadar lumpur dari bangun purba timur jaya, kumu dan muara musu memenuhi syarat spesifikasi agregat menurut ASTM untuk nilai kadar lumpur yaitu < 5%. Nilai berat jenis agregat dari bangun purba timur jaya, kumu dan muara musu memenuhi syarat spesifikasi agregat menurut ASTM untuk nilai berat jenis agregat yaitu 1,6-3,2. Nilai

penyerapan air agregat dari bangun purba timur jaya, kumu dan muara musu tidak memenuhi syarat spesifikasi agregat menurut ASTM untuk nilai penyerapan air agregat yaitu 0,2-2,0. Sementara nilai kadar air agregat dari bangun purba timur jaya dan kumu tidak memenuhi syarat spesifikasi agregat menurut ASTM untuk nilai kadar air agregat yaitu 3-5.

Hasil pemeriksaan karakteristik agregat kasar

Table 2. Karakteristik Agregat Kasar

No	Pemeriksaan	BPTJ	Kumu	Musu
1.	MHB	7,35	7,24	7,17
2.	Berat Jenis	2,56	2,55	2,53
3.	Penyerapan Air	0,71	1,08	0,71
4.	Kadar Air	0,34	0,38	0,33
5.	Abrasi	39,5	39,7	39,8

Sumber : peneliti Lab FT. UPP

Dari pemeriksaan karakteristik agregat kasar dari tiga Quarry sungai rokan kanan untuk nilai MHB, Berat jenis, penyerapan air, abrasi agregat memenuhi syarat standar spesifikasi agregat untuk beton hanya nilai kadar air agregat yang tidak memenuhi syarat spesifikasi agregat yang ditetapkan ASTM yaitu 0,5-2,0.

Hasil mix design beton dengan menggunakan standar SNI T-15-1990-03

Dari perhitungan Mix Design beton yang penulis lakukan dengan menggunakan standar SNI didapat proporsi bahan per meter kubik beton agregat dari tiga Quarry sungai rokan kanan yaitu :

Table 3. Proporsi Bahan 1 m³ Beton

No	Bahan	BPTJ	Kumu	Musu
1.	Semen (kg)	358	358	358
2.	Pasir (kg)	873	707,5	725,7

3.	Kerikil (kg)	907,6	1064,5	1067,9
4.	Air (litr)	181,3	190	168,4

Sumber : peneliti Lab FT. UPP

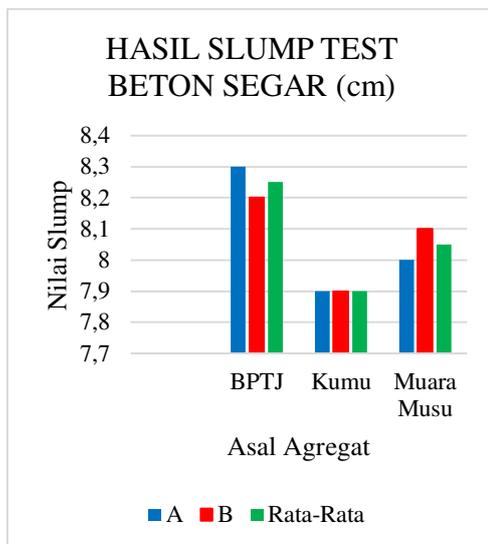
Hasil pengujian slum beton segar

Dari hasil pemeriksaan nilai slum beton segar yang penulis lakukan di Laboraturium Teknik Sipil UPP, didapat rata-rata nilai slum seperti table di bawah ini :

Table 4. Nilai Slum Beton Segar

No	Beton Segar	Nilai Slum (cm)
1.	BPTJ	8,25
2.	Kumu	7,90
3.	Muara Musu	8,05

Sumber : peneliti Lab FT. UPP



Gambar 2. Grafik Slum Beton
Sumber : peneliti Lab FT. UPP

Hasil pengujian kuat tekan beton

Berikut ini adalah hasil pengujian kuat tekan beton dengan bahan agregat dari Sungai Rokan Kanan Kabupaten Rokan hulu :

Table 5. Kuat Tekan Beton Kubus

No	Asal Material	Kode Benda Uji	Beban Maks (kg)	Kuat Tekan Maks	
				Mpa	Rerata (Mpa)
1	BPTJ	B-1	40000	14.76	14.90
		B-2	41000	15.12	
		B-3	37000	13.65	
		B-4	43000	15.86	
		B-5	41000	15.12	

2	Kumu	B-1	41000	15.12	14.61
		B-2	40000	14.76	
		B-3	39000	14.39	
		B-4	37000	13.65	
		B-5	41000	15.12	
3	M.Musu	B-1	38000	14.02	14.53
		B-2	40000	14.76	
		B-3	38000	14.02	
		B-4	40000	14.76	
		B-5	41000	15.12	

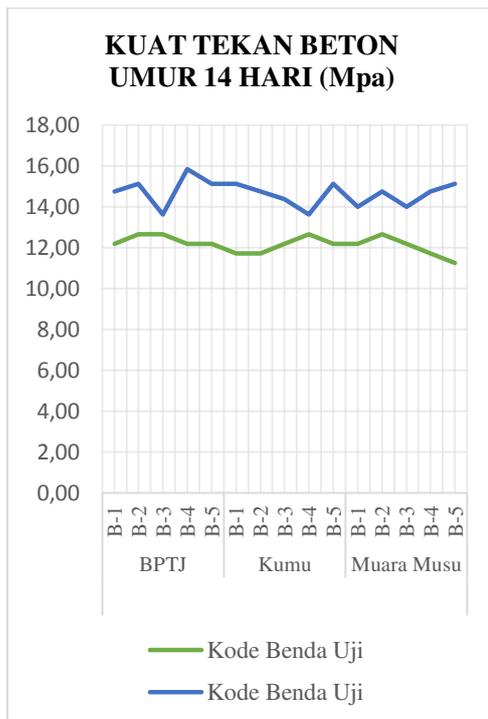
Sumber : peneliti Lab FT. UPP

Table 6. Kuat Tekan Beton Silinder

No	Asal Material	Kode Benda Uji	Beban Maks (kg)	Kuat Tekan Maks	
				Mpa	Rerata (Mpa)
1	BPTJ	B-1	26000	12.21	12.40
		B-2	27000	12.68	
		B-3	27000	12.68	
		B-4	26000	12.21	
		B-5	26000	12.21	
2	Kumu	B-1	25000	11.74	12.11
		B-2	25000	11.74	
		B-3	26000	12.21	
		B-4	27000	12.68	
		B-5	26000	12.21	
3	M.Musu	B-1	26000	12.21	12.02
		B-2	27000	12.68	
		B-3	26000	12.21	
		B-4	25000	11.74	
		B-5	24000	11.27	

Sumber : peneliti Lab FT. UPP

Dari hasil tersebut didapatkan kuat tekan rata-rata beton untuk benda uji kubus dari 3 Quarry sungai rokan kanan Kabupaten Rokan Hulu yaitu setara dengan mutu K 175



Gambar 3. Grafik Kuat Tekan Beton
Sumber : peneliti Lab FT. UPP

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah penulis kemukakan pada bab sebelumnya, maka penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Perbedaan yang paling menonjol dari karakteristik agregat dari Sungai Rokan Kanan yaitu pada gradasinya, dimana untuk agregat Bangun Purba Timur Jaya masuk dalam golongan I, agregat dari Kumu dan Muara Musu masuk dalam golongan II.
2. Nilai kuat tekan beton kubus pada umur 14 hari dengan nilai FAS 0.49 bahan agregat dari Bangun purba timur jaya didapat kuat tekan rata-rata 14,90 Mpa, agregat dari kumu 14,61 Mpa, agregat dari Muara Musu 14.53 Mpa atau rata-rata kuat tekan beton dari beberapa titik

pengambilan agregat dari Sungai Rokan Kanan Setara dengan mutu K-175 yang dapat digunakan untuk pengecoran bangunan kontruksi non structural seperti cor pelapis dasar jalan, gudang, lahan parkir, basement gedung dan biasa juga untuk pengurukan.

3. Nilai kuat tekan beton silinder pada umur 14 hari dengan FAS 0.49 bahan agregat dari Bangun purba timur jaya didapat kuat tekan rata-rata 12,40 Mpa, agregat dari kumu 12,11 Mpa, agregat dari muara musu 12,02 Mpa.

Saran

Adapun saran yang dapat penulis sampaikan adalah sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai komposisi kimia agregat halus dan agregat kasar.
2. Perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan bahan campuran batu pecah.
3. Perlu dilakukan penelitian dengan rencana beton mutu tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Fitri Pancar Suci, Karyoto, 2014. *Analisis Pengaruh Karakteristik Sumber Bahan Baku Agregat Pasir Kertosono Dan Agregat Kerikil Mojokerto Terhadap Kuat Tekan, Kuat Tarik (Split Cylinder) Dan Modulus Elastisitas Beton Mutu Tinggi*. Program Studi S1 Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya.
- Garnasih Tunjung Arum, 2013. *Kajian Optimasi Kuat Tekan Beton Dengan Simulasi Gradasi*

- Ukuran Butir Agregat Kasar.* Program Studi Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Indra Syahrul Fuad, Bazar Asmawil, Hermawan, 2015. *Pengaruh Penggunaan Pasir Sungai Dengan Pasir Laut Terhadap Kuat Tekan Dan Lentur Pada Mutu Beton K-225.* Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridianti, Palembang.
- Modul Praktikum Bahan dan Praktek Beton.
- Mulyati, Herman, 2015. *Komposisi Dan Kuat Tekan Beton Pada Campuran Portland Composite Cement, Pasir Dan Kerikil Sungai Dari Beberapa Quarry Di Kota Padang.* Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Padang, Padang.
- Mulyono, T., 2003. *Teknologi Beton.* Jurusan Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada, Andi, Yogyakarta.
- Putra, Purnama, 2011. *Perbandingan Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Semen PCC dan Agregat Kasar Yang Umum Digunakan Dalam Pembangunan Rumah Masyarakat.* Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Andalas, Padang.
- SNI 03 – 1971 – 1990. *Metode Pengujian Kadar Air Agregat.* Badan Standar Nasional.
- SNI 03-1968-1990. *Metode Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus Dan Kasar.* Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03-1969-1990. *Metode Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar.* Badan Standar Nasional.
- SNI 03-1970-1990. *Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus.* Badan Standar Nasional.
- SNI 03-1974-1990. *Metode Pengujian Kuat Tekan Beton.* Badan Standar Nasional.
- SNI 03-2417-1991. *Metode Pengujian Keausan Agregat Dengan Mesin Abrasi Los Angeles.* Badan Standar Nasional.
- SNI 03-4142-1996. *Metode Pengujian Jumlah Bahan Dalam Agregat Yang Lolos Saringan No.200.* Badan Standar Nasional.
- Tjokrodimulyo, Kardiyono, 1995, *Teknologi Beton,* Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UGM, Yogyakarta.

