

KAJIAN PEMANFAATAN SERAT ALANG-ALANG UNTUK PEMBUATAN BATA RINGAN BERLOBANG

Suwarto ¹⁾, Isnadi ²⁾, Triatmo Sugih Hardono ³⁾

^{1,2,3)} Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang

Jln. Prof. H. Soedarto, S.H. Tembalang, Semarang 50275 Telepon 081325768904

Email : sipil.polines@yahoo.co.id

Abstract

Brick is a building material used by most people as a couple walls. See its function as an insulator and not planned to support the weight of the walls are made of various materials such as masonry, brick pair, the pair of stone, wood boards, cubicles, plywood etc. The weeds are weeds and the weeds of agriculture because it is easy to grow and multiply rapidly, in many places especially fertile soil reaches a height of 1.0 to 2.0 meters. The total area of grasslands in Indonesia reaches \pm 16 000 million hectares with a growth rate of approximately 200,000 hectares of which took place on an ongoing basis each year. This potential is neglected then used as a lightweight aggregate in the manufacture of building elements. Lightweight aggregate reed fibers can reduce the weight of concrete bricks, profits are easily obtainable. Lightweight brick reed fiber test results have an average length of 40.15 to 40.60 cm, a width of 18.83 to 19.35 cm and thickness from 10.08 to 10.23 cm, weight of 4373.25 to 7238, 25 grams lighter 20-50% by weight of cement concrete brick sand (the market). Compressive strength from 1.071 to 4.650 kg / cm² does not qualify as low (class bricks of 25 kg / cm²), while the brick with a mixture of Portland cement + sand as a comparison of eligible compressive strength class of 25 kg / cm² is a mix of 1pc: 3 Ps and 1 Pc: 5 Ps. Regression values for light brick sand mixture $Y = 0.069 X^2 - 1.0906 X + 5.4051$ and the correlation $R^2 = 0.9388$ has a strong relationship between the compressive strength with fiber content in a mixture of tall grass, on a mix of 3 sand $Y = 0.0063 X^2 + 0.1501 X - 3.3749$ and the correlation $R^2 = 0.9592$ has a strong relationship between the compressive strength with fiber content in the mixed grass. Reed fiber content higher compressive strong declining trend. High water absorption from 30.243 to 72.622 g / dm² / min then a light brick to immersion in water first so that the species does not run out of water absorbed light brick. Lightweight brick low salinity <50% can be used in construction. Lightweight brick reed fibers can not be used for the construction of the walls that hold heavy loads and its use should be protected in place.

Kata kunci : light brick, grass fibers, the compressive strength

PENDAHULUAN

Alang-alang adalah tanaman liar dan merupakan tanaman pengganggu pertanian yang meresahkan karena sifatnya yang mudah dan cepat berkembang biak, di berbagai tempat terlebih di tempat yang tanahnya subur

dapat mencapai ketinggian 1,0 – 2,0 meter. Berdasarkan perkiraan para ahli dibidang pertanian, luas areal padang alang-alang di Indonesia mencapai kurang lebih 16.000 hektar dengan laju pertumbuhan mencapai kurang lebih 200.000 juta hektar yang berlangsung

secara terus-menerus tiap tahunnya. Alang-alang di daerah Timor Timur dan Irian Jaya umumnya digunakan sebagai atap bangunan oleh beberapa penduduk pedesaan yang kehidupannya masih sangat sederhana. Untuk meningkatkan pemanfaatan alang-alang sebagai bahan bangunan dilakukan penelitian pembuatan pelat lantai tulangan bambu dengan agregat ringan serat alang-alang (Idris,1994).

Jenis bahan bangunan dari beton (bahan perekat semen), ditinjau dari berat volume dibagi menjadi 2 (dua) kelompok besar, yaitu bahan bangunan beton berat (*heavy weight*) dan bahan bangunan beton ringan (*light weight*). Pengelompokan berdasarkan berat volume yaitu di atas 1200 kg/cm³ termasuk unsur bahan bangunan berat, dan yang kurang dari 1200 kg/cm³ termasuk bahan bangunan ringan. Mengenai bentuk unsur bangunan beton, tergantung cara pemakaiannya yaitu ada yang tebal, tipis, bentuk balok, bentuk lembaran, bentuk pipa, kepingan, bentuk balok atau bata dan lain sebagainya. Beberapa macam bentuk bahan bangunan dari semen seperti bentuk bata atau block. Bata tanah semen (*soil cement block*), Batako (bata tras kapur), bata beton, bata untuk lantai atau jalan (*paving block*), dan lain sebagainya.

Penggunaan agregat ringan seperti serat alang-alang akan mengurangi berat bata, serat alang-alang berguna untuk memperbaiki kuat lentur sehingga lendutan akibat pembebanan dapat dikurangi, sedang keuntungan yang lain adalah mudah

didapat dan tumbuh liar disetiap tanah kosong. Penelitian ini bertujuan menentukan kualitas bata ringan campuran dari semen Portland + pasir + serat alang-alang melalui pengujian sifat fisik yang meliputi tampak luar, ukuran, keadaan permukaan, kadar garam, dan daya serap air, menentukan sifat mekanik yaitu kuat tekan bata ringan serat alang-alang, dan menentukan proporsi campuran bata ringan serat alang-alang yang optimum. Diharapkan bermanfaat khususnya bagi perencana bangunan karena dapat mengurangi beban konstruksi, sehingga menjadi lebih efektif.

METODE PENELITIAN

Penelitian diawali dari persiapan bahan dan peralatan termasuk penyiapan serat alang-alang, bahan-bahan yang dipakai dalam penelitian adalah semen Portland, dipakai untuk bahan perekat bata ringan, pasir Muntilan sebagai agregat halus dan merupakan bahan pengisi, serat tumbuhan alang-alang digunakan sebagai agregat ringan yang menggantikan sebagian dari pasir Muntilan, dan air suling / Akuades, digunakan untuk pengujian kadar garam bata.

Adapun jenis peralatan yang diperlukan antara lain timbangan kapasitas lebih dari 2 kg dengan ketelitian 1 gram, cawan ukuran 15 cm x 10 cm x 5 cm dan ukuran 40 cm x 60 cm x 10 cm, *oven* yang suhunya dapat diatur konstan (110±5)° C, kaki penyangga dari baja siku, dipakai untuk alat bantu dudukan bata pada pengujian daya serap air, mesin uji tekan dengan

ketelitian pembacaan 1 %, dipakai untuk menguji kuat tekan batu bata, cetakan bata ringan berikut pengepres tangan ukuran tebal 100 mm, lebar 200 mm, panjang 400 mm dan alat pendukung lainnya seperti gelas ukur 500ml, stop watch, cawan, sendok aduk, spatula dan lain sebagainya.

Prosedur penelitian dibagi menjadi 3 (tiga) tahapan yaitu tahap persiapan, tahap pencetakan dan tahap pemeriksaan/pengujian bata ringan berlobang.

a. Tahap persiapan

Mempersiapkan bahan dan peralatan yang dipakai untuk pembuatan dan pengujian bata ringan serat alang-alang.

b. Tahap pencetakan

Untuk membuat bata ringan diperlukan campuran semen Portland + pasir + serat alang-alang dengan proporsi berikut (Tabel 1).

c. Pemeriksaan dan Pengujian

Pemeriksaan terhadap tampak luar dan ukuran, dengan cara pemeriksaan ukuran dilakukan paling sedikit 3 (tiga) kali terhadap ukuran panjang, lebar, tebal, serta penyimpangan maksimalnya yang dinyatakan dalam mm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil pemeriksaan secara pisik dan pengujian laboratorium sebagai berikut :

a. Pemeriksaan tampak luar dilakukan terhadap bentuk (terdiri dari bidang datar, kesikuan rusuk-rusuknya,

kekuatan rusuk-rusuknya, dan keretakan), berat tiap-tiap bata ringan (ketelitian 10 gram).

b. Pengujian dilakukan meliputi kadar garam, daya serap air (*suction rate*), dan pengujian kuat tekan bata ringan berlobang.

Hasil-hasilnya adalah seperti pada Tabel 2 hingga Tabel 6 di bawah ini.

Hasil uji sifat fisik ukuran bara ringan serat alang-alang dengan campuran 2 pasir memiliki panjang 40,15 – 40,60 cm, lebar 18,70 – 19,35 cm dan tebal 10,13 – 10,21 cm, untuk berat 4373,25 – 6794 gram. Hasil uji kuat tekan antara 1,076 – 4,650 kg/cm² makin tinggi kadar serat alang-alang kuat tekannya rendah dan nilai regresinya $Y = 0,069X^2 - 1,0906 X + 5,4051$ sedang nilai korelasinya $R^2 = 0,9388$ ini memiliki hubungan yang kuat antara kuat tekan dengan kadar serat alang-alang dalam campuran, daya serap air 36,043 – 60,423 gram/dm²/menit dan semua bata ringan serat alang-alang ini tidak membahayakan untuk konstruksi karena tidak mengandung garam (< 50 %).

Uji sifat fisik ukuran bata ringan serat alang-alang dengan campuran 3 pasir memiliki panjang 40,20 – 40,53 cm, lebar 18,83 – 19,10 cm dan tebal 10,08 – 10,25 cm, untuk berat 5178,25 – 7238,25 gram. Hasil uji kuat tekan antara 1,519 – 3,172 kg/cm² makin tinggi kadar serat alang-alang kuat tekannya rendah dan nilai regresinya $Y = 0,0063X^2 + 0,1501 X - 3,3749$ sedang nilai korelasinya $R^2 = 0,9592$.

Tabel 1. Perbandingan Campuran Bata Ringan Berlobang

No	Perbandingan Campuran (Volume)			Jumlah Benda Uji (buah)
	Semen Portland	Pasir Muntilan	Serat Alang-alang	
1	1	2	2	15
2	1	2	2,5	15
3	1	2	3	15
4	1	2	3,5	15
5	1	2	4	15
6	1	2	4,5	15
7	1	2	5	15
8	1	2	5,5	15
9	1	2	6	15
10	1	3	2	15
11	1	3	2,5	15
12	1	3	3	15
13	1	3	3,5	15
14	1	3	4	15
15	1	3	4,5	15
16	1	3	5	15
17	1	3	5,5	15
18	1	3	6	15
			JUMLAH	270

Tabel 2. Uji Sifat Fisik dan Kuat Tekan Bata Ringan Alang-alang Campuran dengan 2 Pasir

Kode No	Ukuran (cm)			Berat (Gram)	Beban Max (Kg)	Kuat Tekan Kg/cm ²
	Panjang	Lebar	Tebal			
1/2/2 A	40.60	18.83	10.13	6794.00	1912.50	4.650
1/2/2.5A	40.53	18.84	10.16	6410.75	1450.00	3.521
1/2/3 A	40.50	19.04	10.21	5843.00	862.50	2.085
1/2/3.5A	40.20	18.70	10.14	5680.25	850.00	2.086
1/2/4 A	40.20	19.20	10.18	5525.50	812.50	1.987
1/2/4.5A	40.15	19.23	10.20	5164.50	675.00	1.647
1/2/5 A	40.18	19.35	10.13	4801.75	450.00	1.107
1/2/5.5A	40.15	19.05	10.18	4397.75	437.50	1.071
1/2/6 A	40.18	19.00	10.13	4373.25	437.50	1.076

Tabel 3. Uji Sifat Fisik dan Kuat Tekan Bata Ringan Alang-alang Campuran dengan 3 Pasir

Kode No	Ukuran (cm)			Berat (Gram)	Beban	Kuat
	Panjang	Lebar	Tebal		Max (Kg)	Tekan Kg/cm ²
1/3/2 A	40.38	18.93	10.25	7238.25	1312.50	3.172
1/3/2.5A	40.20	18.93	10.08	7108.00	1287.50	3.178
1/3/3 A	40.43	18.83	10.23	6686.25	1197.50	2.899
1/3/3.5A	40.20	19.03	10.08	6112.00	1000.00	2.468
1/3/4 A	40.53	19.10	10.20	5676.50	992.50	2.399
1/3/4.5A	40.28	19.10	10.15	5452.00	987.50	2.415
1/3/5 A	40.40	19.03	10.13	5417.50	862.50	2.108
1/3/5.5A	40.20	19.00	10.15	5179.00	675.00	1.655
1/3/6 A	40.38	19.05	10.10	5178.25	620.00	1.519

Tabel 4. Uji Sifat Fisik dan Kuat Tekan Bata Ringan Tanpa Alang-alang

Kode No	Ukuran (cm)			Berat (Gram)	Beban	Kuat
	Panjang	Lebar	Tebal		Max (Kg)	Tekan Kg/cm ²
1/3 A	40.55	18.90	10.15	8980.00	13000.00	31.575
1/4 A	40.58	18.90	10.14	8796.00	7520.00	18.270
1/5 A	40.70	18.95	10.18	9500.00	12216.67	29.498
1/6 A	40.64	18.94	10.10	9140.00	9620.00	23.436
1/7 A	40.63	18.90	10.07	8716.67	5166.67	12.627
1/8 A	40.54	18.86	10.04	8764.00	4600.00	11.294
1/9 A	40.60	18.88	10.04	8516.00	3380.00	8.296

Tabel 5. Uji Daya Serap Air dan Kadar Garam Bata Ringan Serat Alang-alang Campuran 2 Pasir

Kode No	Ukuran (cm)		Berat Gram)		Daya Serap (gr/dm ² /menit)	Kadar Garam
	Panjang	Lebar	Kering	Basah		
1/2/2 A	40.60	18.83	6828.33	7197.67	48.287	< 50 %
1/2/2.5A	40.57	18.85	6417.00	6704.67	37.612	< 50 %
1/2/3 A	40.50	19.15	5891.33	6202.67	40.062	< 50 %
1/2/3.5A	40.20	18.60	5677.33	5946.33	36.043	< 50 %
1/2/4 A	40.23	19.33	5524.33	5904.67	48.800	< 50 %
1/2/4.5A	40.17	19.23	5172.00	5592.67	54.462	< 50 %
1/2/5 A	40.13	19.50	4808.33	5256.00	57.102	< 50 %
1/2/5.5A	40.17	18.97	4420.67	4725.67	40.088	< 50 %
1/2/6 A	40.17	19.07	4375.00	4837.67	60.423	< 50 %

Tabel 6. Uji Daya Serap Air dan Kadar Garam Bata Ringan Serat Alang-alang Campuran 3 Pasir

Kode	Ukuran (cm)		Berat Gram)		Daya Serap (gr/dm ² /menit)	Kadar Garam
	No	Panjang	Lebar	Kering		
1/3/2 A	40.43	18.83	7234.67	7630.33	52.087	< 50 %
1/3/2.5A	40.23	18.87	7111.67	7476.33	48.088	< 50 %
1/3/3 A	40.50	18.80	6651.67	7204.67	72.622	< 50 %
1/3/3.5A	40.20	19.03	6102.00	6375.33	35.725	< 50 %
1/3/4 A	40.67	19.20	5727.67	5963.67	30.243	< 50 %
1/3/4.5A	40.23	19.13	5415.00	5705.00	37.684	< 50 %
1/3/5 A	40.47	19.10	5401.00	5812.00	53.248	< 50 %
1/3/5.5A	40.13	19.00	5156.33	5443.33	37.649	< 50 %
1/3/6 A	40.43	19.13	5213.00	5489.33	35.711	< 50 %

Nilai ini memiliki hubungan yang kuat antara kuat tekan dengan kadar serat alang-alang dalam campuran, daya serap air 30,243 – 72,622 gram/dm²/menit dan semua bata ringan serat alang-alang ini tidak membahayakan untuk konstruksi karena tidak mengandung garam (< 50 %).

Uji sifat fisik ukuran bara tanpa serat alang-alang dengan campuran 1 Pc : 3Ps sampai dengan 1 Pc : 9Ps memiliki panjang 40,55 – 40,70 cm, lebar 18,86 – 18,94 cm dan tebal 10,04 – 10,18 cm, untuk berat 8516 – 9500 gram. Hasil uji kuat tekan antara 8,296 – 31,575 kg/cm² makin tinggi kadar pasir kuat tekannya rendah dan nilai regresinya $Y = -0,2331X^2 + 1,1503 X + 21,446$ sedang nilai korelasinya $R^2 = 0,6813$ ini memiliki hubungan yang kuat antara kuat tekan dengan kadar pasir dalam campuran

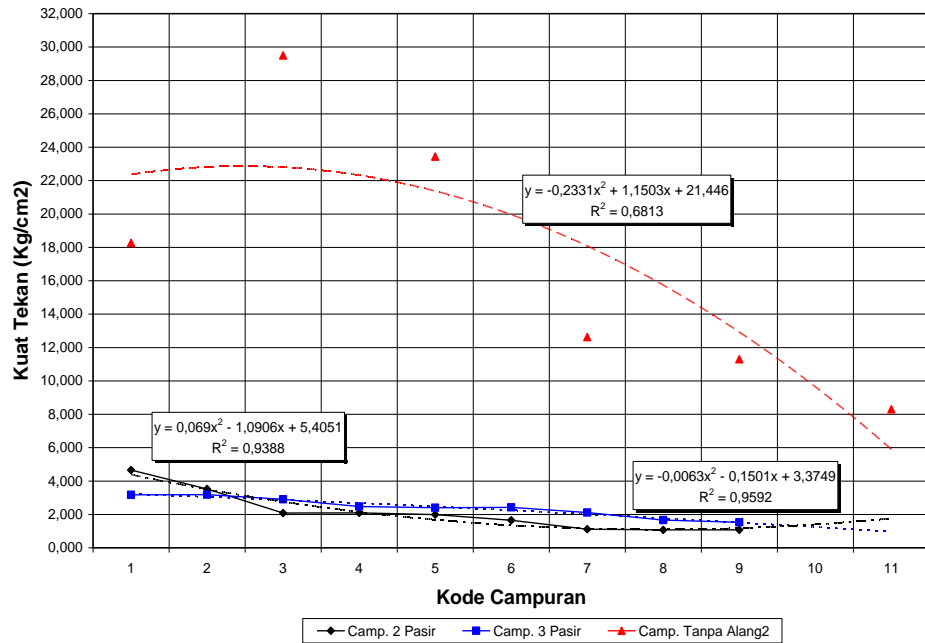
Hubungan tiap-tiap campuran dan kuat tekan bata ringan dapat dilihat pada grafik 1 sedangkan hubungan

antara tiap campuran dengan daya serap air dapat dilihat pada grafik 2 di bawah.

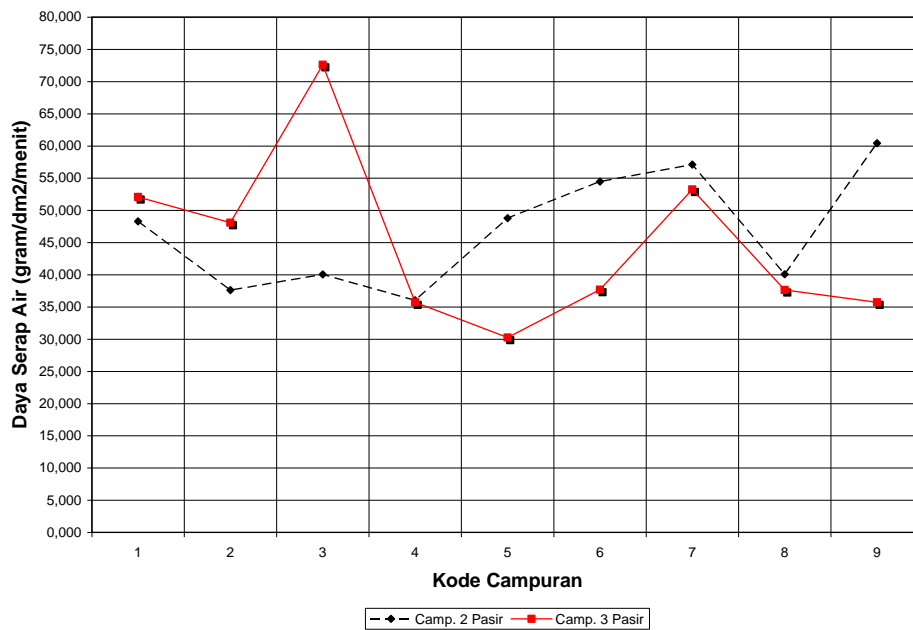
SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa bata ringan serat alang-alang hasil uji memiliki ukuran panjang antara 40,15 – 40,60 cm, lebar 18,83 – 19,35 cm dan tebal 10,08 – 10,23cm. Sedangkan berat serat alang-alang antara 4373,25 – 7238,25 gram lebih ringan 20 – 50 % dari berat bata beton semen pasir (di pasaran).

Kuat tekan bata ringan serat alang-alang antara 1,071 – 4,650 kg/cm² tidak memenuhi syarat terendah (kelas bata 25 kg/cm²) sedangkan bata dengan campuran semen portland + pasir sebagai pembanding yang memenuhi syarat kuat tekan kelas 25 kg/cm² adalah campuran 1Pc : 3 Ps dan 1 Pc : 5 Ps.



Gambar 1. Hubungan Kuat Tekan dengan masing-masing Campuran



Gambar 2. Daya Serap Air masing-masing Campuran Pada Bata Ringan

Nilai regresi untuk bata ringan serat alang-alang campuran 2 pasir $Y = 0,069X^2 - 1,0906 X + 5,4051$ sedang nilai korelasinya $R^2 = 0,9388$ ini memiliki hubungan yang kuat antara kuat tekan dengan kadar serat alang-alang dalam campuran sedangkan pada campuran 3 pasir $Y = -0,0063X^2 - 0,1501 X + 3,3749$ sedang nilai korelasinya $R^2 = 0,9592$ ini juga memiliki hubungan yang kuat antara kuat tekan dengan kadar serat alang-alang dalam campuran (grafik 1). Kadar serat alang-alang makin tinggi kuat tekannya cenderung menurun.

Daya serap air bata ringan serat alang-alang tinggi 30,243 – 72,622 lebih besar dari 20 gram/dm²/menit (grafik 2) sehingga apabila bata ringan ini akan dipasang perlu dilakukan pencelupan dalam air terlebih dahulu agar air dalam spesi tidak habis diserap oleh bata ringan. Sedangkan kadar garam bata ringan serat alang-alang rendah < 50 % sehingga dapat dipakai dalam konstruksi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional yang telah berkenan menyetujui dan memberikan dukungan dana guna penelitian ini, Direktur, Ketua UP2M, Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Ketua Laboratorium Bahan Bangunan Politeknik Negeri Semarang yang telah memberi kesempatan menggunakan fasilitas laboratorium untuk pengujian guna mendapatkan data

penelitian dan rekan-rekan dalam tim dan semua pihak yang telah membantu selesainya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Isnadi dkk, 2007, “*Pemanfaatan serat alang-alang untuk pembuatan bata ringan berlobang*”, Laporan Penelitian Madia UP2M Politeknik Negeri Semarang
- Standar Nasional Indonesia, 1991, *SNI 15 – 2094 – 1991 tentang Bata Merah Pejal*, Yayasan Badan Penerbit PU, Jakarta
- Priyono, Gembong, 2002, “*Peran Norma, Standar, Pedoman dan Manual (NSPM) Dalam Era Perdagangan Bebas*”, Proceeding Kolokium & Open House, Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemukiman
- Priyosulistyo, 2000, *Sifat-sifat Mekanik Bahan Struktur terhadap Beban Gempa dan Temperatur Tinggi*, Makalah Kursus Singkat Evaluasi dan Penanganan Struktur Beton Pasca Kebakaran dan Gempa, PAU Ilmu Teknik UGM, Yogyakarta
- Sugiyono, 2005, “*Statistika untuk Penelitian*”, Cetakan ke-8, CV Alfa beta, Bandung
- Supardjo, dkk, 2002, *Studi Komparasi Karakteristik Batu Bata Merah yang Beredar Di Wilayah Kota Semarang*, Laporan Penelitian Madia, UP2M Politeknik Negeri Semarang
- Supardjo, dkk, 2003, *Optimasi Proporsi Campuran Batu Bata Merah Asal*

*Mranggen untuk Meningkatkan
Kuat Tekan, Laporan Penelitian
Lanjutan, UP2M Politeknik
Negeri Semarang*

Sutarno, 2005, *Pemanfaatan Limbah
Abu Sekam Padi untuk*

*Meningkatkan Kualitas Paving
Block, Laporan Penelitian Dikti,
UP2M Politeknik Negeri
Semarang*