

Analisa Kuat Tekan Beton Dengan Penambahan Superplasticizer Concrete Admixture Pada Mutu Beton Standar f_c' 19,3 Mpa

Ice Trisnawati¹⁾, Pengki Suanto²⁾, Iqbal Hidayat³⁾

Dosen Program Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palembang¹²³

icetrisnawati8511@gmail.com¹ pengkisyanto@gmail.com² iqbalhidayat85@gmail.com³

Abstrak

Beton terdiri dari agregat kasar, agregat halus, air, dan semen portland. Beton biasanya diaplikasikan pada pondasi, kolom, balok, pelat lantai, gorong-gorong, bendungan, dan bendungan. Secara umum beton tersusun atas semen, agregat halus, agregat kasar, dan air. Dapat dicampur dengan bahan tambahan yang dapat meningkatkan kinerja dan kualitasnya. Diperlukan perencanaan campuran beton dengan syarat-syarat tertentu untuk memperoleh mutu beton yang diinginkan. Kualitas beton tergantung pada bahan penyusunnya. Semen merupakan salah satu bahan penyusun beton yang berfungsi sebagai pengikat agregat pada campuran beton. Kekuatan beton dipengaruhi oleh beberapa hal, antara lain fasa, jenis semen, gradasi agregat, sifat dan seni agregat (pencampuran, pemadatan, dan pemeliharaan), umur beton, dan bahan kimia tambahan (admixture). Beton sedang tren karena merupakan bahan konstruksi yang memiliki banyak keunggulan, antara lain mudah dalam pengerjaan, mudah dibentuk sesuai kebutuhan, mampu menahan kuat tekan yang baik, tahan aus, kedap air, dan ekonomis (terbuat dari bahan lokal yang mudah didapat) dan mudah perawatannya sehingga beton sangat banyak digunakan untuk struktur besar maupun kecil. Keunggulan beton sebagai bahan konstruksi antara lain kuat tekannya yang tinggi. Mampu mengikuti bentuk bangunan dengan leluasa, serta tahan terhadap api, dan biaya perawatan yang relatif murah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kuat tekan beton yang dihasilkan dari berbagai variasi penambahan Superplasticizer Concrete Admixture (SPCA) dengan standar beton f_c' 19,3MPa. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah SNI 63-2834-2000 tata cara pembuatan campuran beton standar. Kesimpulan dari hasil pengujian adalah nilai kuat tekan beton standar (BS) umur 28 hari sebesar 19,69 MPa lebih besar dari kuat tekan beton rencana yaitu 19,3 MPa, nilai kuat tekan beton tertinggi dengan penambahan SPCA 1,25% (SPCA-1) sebesar 20,38 Mpa maka berat jenis rata-rata beton umur 28 hari dikategorikan beton biasa.

Keywords : Compressive strength, SPCA, slump test, MPa, Specific Gravity of Concrete

I. PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur di Indonesia sampai saat ini sebagian besar menggunakan beton sebagai bahan konstruksi. Beton biasanya diaplikasikan pada pondasi, kolom, balok, plat lantai, gorong-gorong, bendung, dan bendungan. Secara umum, beton tersusun dari semen, agregat halus, agregat kasar, dan air serta dapat dicampurkan bahan tambah yang mampu meningkatkan kinerja dan mutu beton. Diperlukan suatu rencana campuran beton dengan syarat tertentu untuk mendapatkan mutu beton yang diinginkan. Salah satunya pada pembuatan beton ringan. Bahan penyusun beton umumnya dari semen, pasir dan batu pecah serta bahan tambahan kimia lainnya, hal lain yang mendasari pemilihan dan penggunaan beton sebagai bahan konstruksi adalah faktor efektifitas dan tingkat efisiensinya. Secara umum bahan pengisi (*filler*) beton terbuat dari bahan-

bahan yang mudah diperoleh, mudah diolah (*workability*) dan mempunyai keawetan (*durability*) serta kekuatan (*strength*) yang sangat diperlukan dalam suatu konstruksi. Secara sederhana, beton dibentuk oleh pengerasan campuran antara semen, air, agregat halus (pasir), dan agregat kasar (batu pecah atau kerikil). Perkembangan yang telah sangat dikenal adalah ditemukannya kombinasi antara material beton dan tulangan baja yang digabungkan menjadi satu kesatuan konstruksi dan dikenal sebagai beton bertulang [1]

Penelitian-penelitian telah banyak dilakukan untuk memperoleh suatu penemuan alternatif penggunaan konstruksi karena beton merupakan unsur yang sangat penting, mengingat fungsinya sebagai salah satu pembentukstruktur yang paling banyak digunakan oleh masyarakat. Keadaan ini dapat dimaklumi, karena sistem konstruksi beton mempunyai banyak kelebihan jika dibandingkan dengan bahan lain. Keunggulan beton sebagai bahan konstruksi

antara lain mempunyai kuat tekan yang tinggi, dapat mengikuti bentuk bangunan secara bebas, tahan terhadap api dan biaya perawatan yang relatif murah. Beberapa penelitian tentang campuran beton sudah banyak dilakukan oleh peneliti-peneliti lainnya diantaranya ; Suhendro T, Aditya G W (2012) dengan menggunakan ampas tebu dan abu arang briket terjadi peningkatan kuat tekan beton sebesar 27,78 % dari kuat tekan beton normal [2]. Hasil penelitian Asrullah (Asrullah,2018) adanya peningkatan kuat tekan beton dengan penambahan Sika Concrete Refair Mortar yaitu dengan penambahan 5%, dan terjadi penurunan dengan penambahan 10%, 15% dan 20% [3].

Kualitas beton bergantung pada bahan-bahan penyusunnya. Semen merupakan salah satu bahan penyusun beton yang bersifat sebagai pengikat agregat pada campuran beton. Besarnya kuat beton dipengaruhi beberapa hal antara lain fas, jenis semen, gradasi agregat, sifat agregat, dan pengerjaan (pencampuran, pemadatan, dan perawatan), umur beton, serta bahan kimia tambahan (*admixture*). Pada kenyataannya, kuat tekan beton yang dihasilkan selalu lebih kecil dari kuat tekan rencan yang dihitung. Telah banyak upaya yang dilakukan para peneliti sebelumnya untuk memperbaiki sifat beton tersebut. Upaya tersebut antara lain dengan menambahkan bahan tambahan seperti fly ash (pengganti sebagian proporsi semen), silica fume (pengisi antara pasta semen dan agregat), mikrosilika, dan nanosilika dengan tujuan perbaikan sifat beton (Kaligis dkk, 2016)[4]. Terdapat beberapa macam bahan ganti dan bahan tambahan yang ada diantaranya superplasticizer. Superplasticizer selain dapat meningkatkan mutu beton, juga dapat mempercepat pengerasan beton, mereduksi pemakaian air, serta dapat meningkatkan dan mempermudah proses pengolahannya (*workability*) (Kaligis dkk, 2016)[4].

Salah satu penyelesaian yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas beton tersebut yaitu dengan menambahkan bahan tambah. Salah satu bahan tambah yang dapat digunakan yaitu berupa *Superplasticizer Concrete Admixture* (SPCA). *Superplasticizer Concrete Admixture* (SPCA) adalah bahan kimia tambahan dengan kemampuan mengurangi jumlah pemakaian air hingga 40%, meningkatkan kelancaran pengaliran pada adonan beton, membuat semen dan mortar lebih padat, mengurangi penyusutan pada beton,

memungkinkan pengerjaan semen dan air yang rendah sehingga menjadikan beton lebih kuat dan meningkatkan kuat tekan beton [5].

II. KAJIAN PUSTAKA

Beton adalah sebuah bahan bangunan komposit yang terbuat dari kombinasi bahan pengikat (pada umumnya terdiri dari semen hidrolis dan air), agregat halus (pasir), dan agregat kasar (koral/batu pecah) dengan atau tanpa bahan tambahan [6]. Sifat beton dipengaruhi oleh bahan pembentuknya serta cara membuatnya. Semen berfungsi sebagai pengikat beton itu sendiri. Untuk kadar umpur, gradasi, berat jenis agregat mempengaruhi kekuatan beton SNI 03-2847-2013) [7]. Menurut [8] gradasi agregat halus mempengaruhi pengerjaannya, sedangkan agregat kasar mempengaruhi kekuatan beton. Kualitas dan kuantitas air mempengaruhi pengerasan dan kekuatan beton.

Dalam suatu proses pembuatan beton, yang perlu diperhatikan adalah kekuatan, keekonomisan, dan durabilitas bahan dari beton tersebut. Durabilitas adalah daya tahan suatu bahan terhadap beban yang akan diterimanya. Pembuatan beton melalui proses perhitungan kadar air, jumlah semen dan jumlah agregat yang diperlukan. Setelah proses perhitungan, akan dilakukan proses pembuatan beton dengan bahan-bahan yang telah dihitung. Setelah beton terbentuk, dilakukanlah proses perawatan selama 28 hari. Seiring dengan mencapainya umur beton, maka beton akan semakin mengeras dan akan mencapai kekuatan rencana ($f'c$). Pada saat keras, beton diharapkan mampu memikul beban sesuai rencana sehingga sifat utama yang harus dimiliki oleh beton adalah kekuatannya [9].

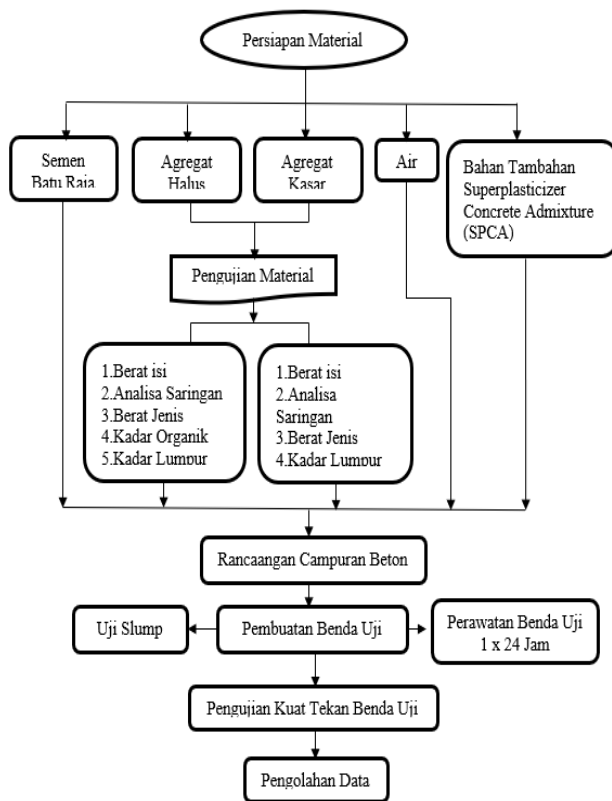
Superplasticizer Concrete Admixture (SPCA) adalah bahan kimia tambahan dengan kemampuan mengurangi jumlah pemakaian air hingga 40%, meningkatkan kelancaran pengaliran pada adonan beton, membuat semen dan mortar lebih padat, mengurangi penyusutan pada beton, memungkinkan pengerjaan semen dan air yang rendah sehingga menjadikan beton lebih kuat dan meningkatkan kuat tekan beton. *Superplasticizer Concrete Admixture* dapat digunakan pada tingkat dosis 1 kg SPCA untuk 150-200 kg semen [5].

III. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan suatu eksperimen (percobaan) di laboratorium Fakultas Teknik Universitas Palembang dengan menganalisa kuat tekan beton dengan penambahan *Superplasticizer Concrete Admixture* Pada Mutu Beton Standar fc' 19,3 Mpa. Pengujian material meliputi pengujian berat jenis,

kadar air agregat, kadar lumpur agregat, analisa saringan, modulus kehalusan, berat jenis agregat, dan penyerapan agregat (halus & kasar) [11],[14],[15],[16]. Mix desain mrngacuh pada SNI 03-2834-2000 [10] untuk beton normal, dan beton dengan tambahan SPCA 1,25% (SPACA-1), 1,5% (SWPCA-2), dan 2,0% (SPCA-3) dari kebutuhan berat semen beton normal.

Kuat tekan beton yang direncanakan mutu F_c' 20 Mpa (mutu minimum). Slump direncanakan dengan motede SNI 1972-2008 [12]. Tes kuat tekan beton umur 7,14,21 dan 28 hari dengan metode SNI 1974-2011, cetakan benda uji kubus 15 cm x 15 cm x 15 cm [13]. Diagram alir penelitian seperti pada gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Komposisi Campuran Beton

Kebutuhan material beton dengan menggunakan metode SNI 03-2834-2000 disajikan pada tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Kebutuhan Material Untuk 1 M³ Beton f_c' 19,3 MPa

No	Jenis Material	Kebutuhan Material Untuk 1M ³ Beton
1	Semen	385 kg
2	Pasir	698 kg
3	Split Gabungan 19,00 mm) dan 37,50 mm	1047 kg
4	Air PDAM	185 kg
5	Beton SPCA 1,25% dari berat semen (SPCA-1)	4,81 kg
6	Air	94,49 kg
7	Beton SPCA 1,5% dari berat semen (SPCA-2)	5,78 kg
	Air	97,11 kg
	Beton SPCA 2,0% dari berat semen (SPCA-3)	7,70 kg
	Air	99,74 kg

Sumber : Hasil Analisa

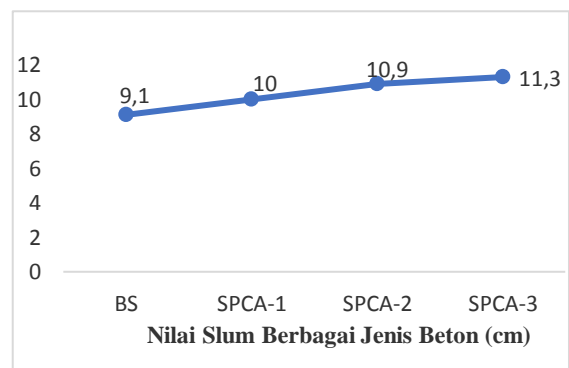
4.2. Nilai Slump Beton

Pengujian nilai slump dilakukan setiap jenis campuran beton, hasil pengujian nilai slump beton disajikan pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 2 Nilai Slump Semua Jenis Beton

No	Jenis Beton	Nilai Slump (cm)
1	Beton Standar (BS)	9,1
2	Beton (SPCA-1)	10,0
3	Beton (SPCA-2)	10,9
4	Beton (SPCA-3)	11,3

Sumber : Hasil Analisa



Gambar 2. Nilai Slump Berbagai Jenis Beton

Bila dilihat pada gambar 2 nilai slump pada masing-masing komposisi campuran beton terjadi kenaikan, nilai slump beton standar (BS) 9,1 cm memenuhi syarat yang ditentukan, semakin banyak

jumlah penambahan SPCA, maka nilai slump menjadi naik dan pada komposisi penambahan SPCA (SPCA-1) nilai slump yaitu 10 cm masih memenuhi syarat yang ditentukan yaitu 6-10 cm, kenaikan nilai slump meningkat lagi menjadi 10,9 cm (SPCA-2) dan 11,3 cm (SPCA-3) nilai ini tidak memenuhi nilai slump yang disyaratkan (6-10 cm) hal ini kemungkinan disebabkan pengaruh dosis SPCA dalam campuran beton sehingga mempengaruhi nilai slump. Hasil penelitian Harnung Tri Hardagung (2014) yang menyatakan bahwa faktor air semen berpengaruh terhadap nilai *slump* [17].

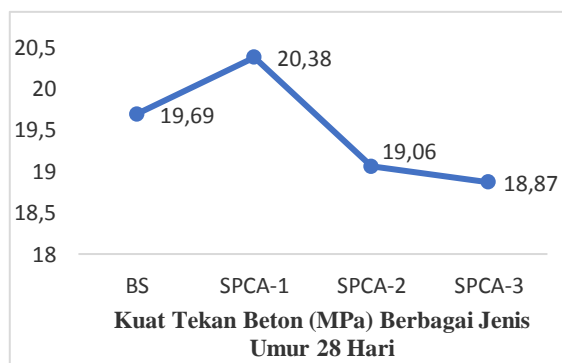
4.3. Hasil Pengujian Kuat Tekan

Hasil pengujian kuat tekan beton karakteristik pada umur 28 hari setiap campuran disajikan dalam tabel 4 berikut ini.

Tabel 3. Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari

No	Jenis Beton	Kuat Tekan (MPa)
1	Beton Standar (BS)	19,69
2	Beton SPCA 1,25% dari berat semen (SPCA-1)	20,38
3	Beton SPCA 1,5% dari berat semen (SPCA-2)	19,06
4	Beton SPCA 2,0% dari berat semen (SPCA-3)	18,87

Sumber : Hasil Analisa



Gambar 3. Nilai Kuat Tekan Beton Berbagai Jenis Pada Umur 28 Hari

Dari grafik pada gambar 3, kuat tekan beton Standar (BS) sebesar 19,69 Mpa dan memenuhi syarat minimum beton normal yaitu 19,3 Mpa. Kuat tekan beton terjadi fluktuasi seiring dengan bertambahnya dosis SPCA dalam

campuran beton. Nilai kuat tekan beton untuk SPCA-1 sebesar 20,38 MPa terjadi kenaikan bila dibandingkan dengan BS yaitu 19,69 MPa. Untuk SPCA-2 sebesar 19,06 MPa dan SPCA-3 sebesar 18,87 MPa terjadi penurunan, hal ini disebabkan karena kondisi beton terlalu encer bila dilihat dari nilai slumpnya 10,9 cm dan 11,3 cm sekaligus tidak memenuhi syarat yang telah ditetapkan (6-10 cm) sehingga berpengaruh terhadap kuat tekannya. Secara umum hasil penelitian ini membuktikan bahwa dengan adanya penambahan bahan lain dalam campuran beton dapat meningkatkan kuat tekan beton [2].

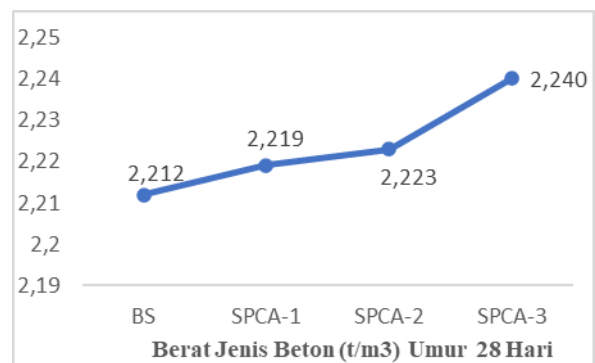
4.4. Berat Jenis Beton

Berat beton Standar (BS) dan berat beton dengan penambahan SPCA sebesar 1,25%, 1,5% dan 2,0% rata-rata pada umur 28 hari disajikan pada tabel berikut ini disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 4. Berat Jenis Beton Umur 28 Hari

No	Jenis Beton	Berat Jenis (t/m ³)
1	Beton Standar (BS)	2,212
2	Beton SPCA 1,25% dari berat semen (SPCA-1)	2,219
3	Beton SPCA 1,5% dari berat semen (SPCA-2)	2,223
4	Beton SPCA 2,0% dari berat semen (SPCA-3)	2,240

Sumber : Hasil Analisa



Gambar 4. Berat Jenis Beton berbagai Jenis Umur 28 Hari

Dari hasil yang disajikan pada tabel 4, maka dapat disimpulkan bahwa berat jenis beton terjadi meningkat seiring bertambahnya persentase SPCA dalam campuran beton, semakin besar persentase dosis yang ditambahkan dalam campuran beton, berat jenis

beton akan menjadi lebih besar. Dari berat jenis yang ada, maka beton ini dikategorikan beton normal yaitu mempunyai berat jenisnya 2200-2500 kg/m³ (2,2 – 2,5 t/m³)[6].

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Nilai kuat tekan beton Standar (BS) sebesar 19,69 Mpa memenuhi standar perencanaan yaitu 19,3 MPa.
2. Nilai kuat tekan beton Nilai SPCA-1 sebesar 20,38 Mpa.
3. Nilai kuat tekan beton Nilai SPCA-2 sebesar 19,06 Mpa.
4. Nilai kuat tekan beton Nilai SPCA-3 sebesar 18,87 Mpa.
5. Berat jenis beton dikategorikan beton normal.

5.2 Saran-saran

Dari hasil yang ada, maka peneliti memberikan saran-saran sebagai berikut :

1. Lanjutkan dengan penelitian lanjutan dengan merubah faktor air semen dengan material yang sama
2. Usahakan hasil penelitian diuji SEM untuk mengetahui kondisi terjadinya peningkatan dan penurunan nilai kuat tekan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Ali Asroni, (2010) *Balok dan Pelat Beton Bertulang*, Graha Ilmu Yogyakarta Cetakan Pertama ISBN : 978-979-756-613-5
- [2] Suhendro T, Aditya G W (2012) *Pengaruh Bahan Tambah Filler Abu Ampas Tebu dan Abu Arang Briket Dengan FAS 0,4 Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Beton*, Seminar Nasional Teknik Sipil UMS 2012 pp.127-133.
- [3] Asrullah, 2018, Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Sika Concrete Refair Mortar Sebagai Pengganti Semen Pada Campuran Beton K 300. Teknik Sipil UNPAL Vol.8, No.12, Nov.2018 ISSN.2089-2950.
- [4] Kaligis, A. T., Pangouw, J. D., & Mondoringin, M. R., 2016, *Variasi Dimensi Benda Uji terhadap Kuat Tarik Lentur Beton Mutu Tinggi*, Jurnal Ilmiah Medi Engineering, 6(1), 424-433, Manado.
- [5] *Superplasticizer Concrete Admixture* PT Graha Jaya Pratama Kinerja Mutiara Taman Palembang Blok B3 No. 38 Jln Kemal Raya Outer Ring Road Cengkareng, Jakarta Barat, DKI Jakarta 11730 <http://www.grahacemical.com>
- [6] Tjokrodinuljo K.1996, *Teknologo Beton Nafiri* Yogyakarta
- [7] SNI 03-2847-2013. Tata Cara Perencanaan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [8] Murdock, L.J. & K.M.Brook 1979, *Bahan dan Praktek Beton* Ed ke 4, Cet.ke 3, Erlangga Jakarta ISBN 32-00-038-2.
- [9] Tanjung Rahayu Raswitaningrum, Randy Fajar Aris Setiawan, 2019. *Pengaruh Abu Batu Terhadap Kuat Tekan Beton Pasca Pembakaran*. Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jakar Jl. Cempaka Putih Tengah XXVII p-ISSN : 2407-1846, e-ISSN : 2460-8416 Website : jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek
- [10] SNI 03-2834-2000. Standart Nasional Indonesia (SNI) Tata Cara Pembuatan Campuran Beton Normal.
- [11] SNI 15-2049-2004. *Standart Nasional Indonesia (SNI) Semen Portland*.
- [12] SNI 1972-2008. *Standart Nasional Indonesia (SNI) Tata Cara slump beton*.
- [13] SNI 03-1974-1990. *Standart Nasional Indonesia (SNI) Cara uji kuat tekan beton*.
- [14] SNI ASTM C136:2012. Standart Nasional Indonesia (SNI) *Metode uji untuk Analisa Saringan Agregat halus dan Kasar*.
- [15] SNI 1970:2008. Standart Nasional Indonesia (SNI) *Cara uji Berat Jenis Agregat halus dan Kasar*.
- [16] SNI 1971:2011. Standart Nasional Indonesia (SNI) *Cara uji Kadar air total Agregat dengan pengeringan*
- [17] Harnung Tri Hardagang, Kusno Adi Sambowo, Purnawan Gunawan. *Kajian Nilai Slump, Kuat Tekan Dan Modulus Elastisitas Beton Dengan Bahan Tambahan Filler Abu Batu Paras* e-Jurnal MATRIKS TEKNIK SIPIL Vol. 2 No. 2/Jul 2014/131 ISSN 2354-8630