

Pemanfaatan Batu Sungai Pattunuang Kabupaten Maros Pada Campuran AC-BC

Yerikho Esak Panggalo*¹, Alpius*², Louise Elizabeth Radjawane*³

*¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar, Indonesia, yerikhopanggalo@gmail.com

*² Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar, Indonesia
² alpiusnini@gmail.com*² dan eliz_louise@yahoo.com*³

Corresponding Author: yerikhopanggalo@gmail.com

Abstrak

Di bidang transportasi perkembangan pembangunan jalan dan perbaikan juga semakin bertambah demi kesejahteraan masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana karakteristik agregat Sungai Pattunuang Kabupaten Maros, karakteristik aspal, berat jenis *filler* dan karakteristik campuran. Metode yang digunakan ialah metode *Marshall* konvensional untuk mendapatkan sifat - sifat campuran, *Marshall Immersion* untuk mendapatkan stabilitas *Marshall* dari campuran yang tersisa. Hasil penelitian, menunjukkan bahwa karakteristik material perkerasan berupa Batu Sungai Pattunuang Kabupaten Maros memenuhi persyaratan teknis sebagai material perkerasan. Melalui rancangan campuran AC-BC agregat kasar 42,82 %, agregat halus 45,73 %, *filler* 5,45 % dan kadar aspal optimum 6,00 %. Sifat campuran AC-BC yaitu Stabilitas, *flow*, VIM, VMA, dan VFB yang telah memenuhi Spesifikasi Bina Marga 2018. Melalui pengujian *Marshall Immersion* campuran AC-BC dengan Kandungan Aspal Optimum 6,00% diperoleh Stabilitas *Marshall* Sisa sebesar 91,69 % memenuhi Spesifikasi Bina Marga 2018 yaitu minimal 90%.

Kata kunci: Karakteristik, *Marshall Immersion*, AC-BC.

Abstract

In the transportation of the development of road-building and improvements are also increasing for the welfare of the community. This research aims to find out how the aggregate characteristics of the Pattunuang River of Maros Regency, asphalt characteristics, weight of filler types, and mixed characteristics. The method used is the conventional Marshall method to obtain the properties of the mixture, Marshall Immersion to obtain Marshall Stability from the remaining mixtures. The results of the study showed that the characteristics of pavement materials in the form of Pattunuang River Stone Maros Regency meet the technical requirements as a pavement material. Through the design of the mixture AC-BC coarse aggregate 42.82%, fine aggregate 45.73%, filler 5.45% dan optimum asphalt rate 6.00%. The mixed properties of AC-BC are Stability, flow, VIM, VMA, and VFB that meet the Bina Marga Specification 2018. Through testing Marshall Immersion mix AC-BC with Aspal Optimum content of 6.00% obtained Residual Marshall Stability of 91.69 % meets Bina marga specification 2018 at least 90%.

Keywords: Characteristic, *Marshall Immersion*, AC-BC.

PENDAHULUAN

Jalan raya merupakan salah satu transportasi darat yang menunjang kesejahteraan ekonomi dan sosial jalan raya juga dapat menghubungkan dari satu daerah ke daerah lain untuk mendukung kelancaran aktivitas masyarakat sehari - hari. Di bidang transportasi perkembangan pembangunan jalan dan perbaikan juga semakin bertambah demi kesejahteraan masyarakat.

Pada pembangunan dan perbaikan jalan beraspal, salah satu lapisan perkerasannya adalah *Asphaltic Concrete-Binder Course (AC-BC)*. *AC-BC* merupakan lapisan antara yang terletak di bawah lapis aus dan di atas lapis pondasi (*AC-Base*). Lapisan *AC-BC* terdiri dari campuran aspal, agregat dan *filler*. Agregat, *filler* dan aspal harus memiliki komposisi campuran yang benar sehingga dapat menerima beban kendaraan dan memindahkannya ke lapisan di bawahnya.

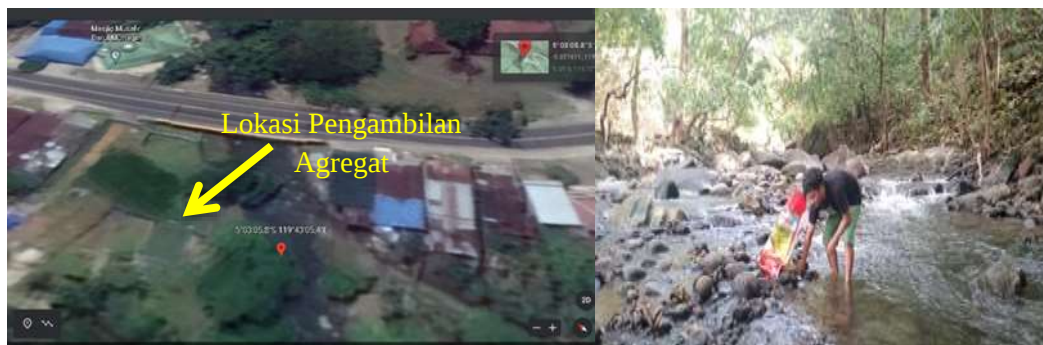
Adapun penelitian terkait yang dihasilkan yaitu Pengujian Karakteristik Campuran Laston Lapis Antara Menggunakan Batu Sungai Pucak Kabupaten Maros Dengan Kadar Aspal Optimum 6,00% [1], Pengujian Karakteristik Campuran *AC-BC* Yang Menggunakan Batu Gunung Baba Tana Toraja Dengan Nilai Stabilitas *Marshall* Sisa Sebesar 96,47% [2], Penggunaan Batu Gunung Patangdo Kapa' Kabupaten Tana Toraja Dalam Campuran *AC-BC* Dengan Nilai Stabilitas *Marshall* Sisa Sebesar 93,47% [3], Kajian Penggunaan Batu Gunung Barani Untuk Bahan Campuran *AC-BC* Didapatkan Nilai Stabilitas Pada Kadar Aspal 6,00% Sebesar 1259,94 kg [4], Pemanfaatan Batu Gunung Posi' Padang Balla Kabupaten Mamasa Sebagai Campuran *AC-BC* Dengan Kadar Aspal Optimum 7,00% [5], Penggunaan Agregat Sungai Tiakka' Pada Campuran *AC-BC* Dengan Nilai Stabilitas *Marshall* Sisa Sebesar 93,47% [6], Penggunaan Batu Sungai Seriti Kabupaten Luwu Pada Campuran *AC-BC* Dengan Kadar Aspal Optimum 6,00% [7], Karakteristik Campuran *AC-BC* Yang Menggunakan Batu Sungai Sadang Kelurahan Batupapan Kecamatan Makale Dengan Nilai Stabilitas *Marshall* Sisa Sebesar 97,78% [8], Pemanfaatan Batu Sungai Apanang Kecamatan Marioriwawo Kabupaten Soppeng Sebagai Agregat Pada Campuran *AC-BC* Dengan Nilai Stabilitas *Marshall* Sisa Sebesar 92,59% [9], Karakteristik *AC-BC* Menggunakan Batu Sungai Salo Pattejang Kecamatan Bungoro Kabupaten Pangkep Dengan Nilai Stabilitas *Marshall* Sisa 95,60% [10].

Pemanfaatan material untuk memenuhi kebutuhan pembangunan dan perbaikan jalan diperlukan sumber daya alam yang diambil dari Batu Sungai Pattunuang Kecamatan Simbang Kabupaten Maros yang akan dimanfaatkan sebagai perkerasan jalan khususnya dalam campuran *AC-BC*.

METODE PENELITIAN

1. Gambar Umum Lokasi

Tempat pengambilan material berada dekat dengan pemukiman warga dan terdapat sebuah jembatan di dekatnya, sedangkan jarak lokasi ke tempat pemukiman warga terdekat sekitar ± 500 m. Akses menuju tempat pengambilan material juga dapat dilalui dengan menggunakan kendaraan roda empat maupun roda dua. Agregat yang diambil kemudian dibawa ke Laboratorium Jalan dan Aspal UKI Paulus Makassar untuk dilakukan penelitian.



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Material

2. Komposisi Campuran Untuk AC-BC

Bahan campuran AC-BC yang digunakan adalah campuran aspal panas yang merupakan campuran terbesar, bahan pengikatnya adalah aspal, dan cara pencampurannya adalah pemanasan

3. Komposisi Agregat, Filler, dan Aspal Dalam Campuran

Hasil perhitungan kadar aspal yang diperoleh untuk lapisan campuran AC-BC dapat dilakukan gradasi agregat terhadap kadar gabungan agregat, Filler dan aspal yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Komposisi Dalam Campuran AC-BC

Material	Kadar Aspal %				
	5	5,5	6	6,5	7
Agregat Kasar	43, 18	43, 00	42, 82	46, 64	42 ,45
Agregat Halus	46, 27	46, 00	45 ,73	45 ,45	45,18
Filler	5, 55	5, 50	5, 45	5 ,41	5 ,36

4. Jumlah Sampel Campuran AC-BC

Jenis campuran subjek tes yang digunakan dalam tes *Marshall* adalah *Hot Mix*, total 15 buah dengan menggunakan 5 kadar aspal dan untuk masing-masing kadar aspal berjumlah 3 buah benda uji. Selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Sampel Campuran AC-BC

kadar aspal %	AC-BC Jumlah benda uji <i>Marshall</i> konvensional
5	3
5,5	3
6	3
6,5	3
7	3
Total	15

5. Pengujian *Marshall* Konvensional

Metode *Marshall* berkaitan dengan Stabilitas dan lelehan serta analisis densitas dari padatan pori yang terbentuk. Sebelum dilakukan pengujian sampel, dilakukan pengujian *Marshall* untuk mengetahui nilai Stabilitas dan lelehan serta analisis densitas dan porositas dari campuran padat yang terbentuk.

6. Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO)

Benda uji yang telah lulus uji *Marshall* konvensional selanjutnya akan dihitung untuk menentukan kandungan aspal yang optimal. Data yang diperoleh diolah dan dimasukkan ke dalam lembar data desain *Hot Mix* metode *Marshall*, hasil yang diperoleh adalah stabilitas, *flow*, densitas campuran dan densitas agregat yang sudah dipadatkan.

7. Pengujian *Marshall Immersion*

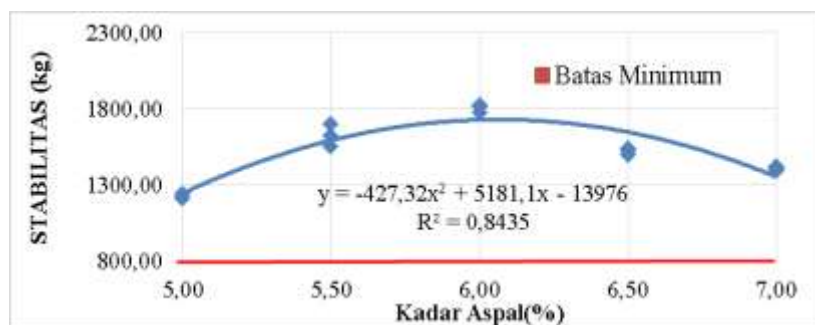
Dalam pengujian ini dirancang untuk mengetahui kemampuan campuran untuk meresap dalam waktu, suhu dan air. Pada *Marshall Immersion* lama perendaman adalah 24 jam pada suhu 60°. Rasio ini membandingkan stabilitas sampel *Marshall* setelah perendaman dalam pemanasan dalam penangas air 60° selama 24 jam dengan stabilitas sampel *Marshall* setelah perendaman selama 30 menit, yang biasa disebut sebagai Stabilitas *Marshall* Sisa (SMS). Referensi uji imersi *Marshall* SNI-06-2489-1991.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik campuran

a. Analisis terhadap Stabilitas

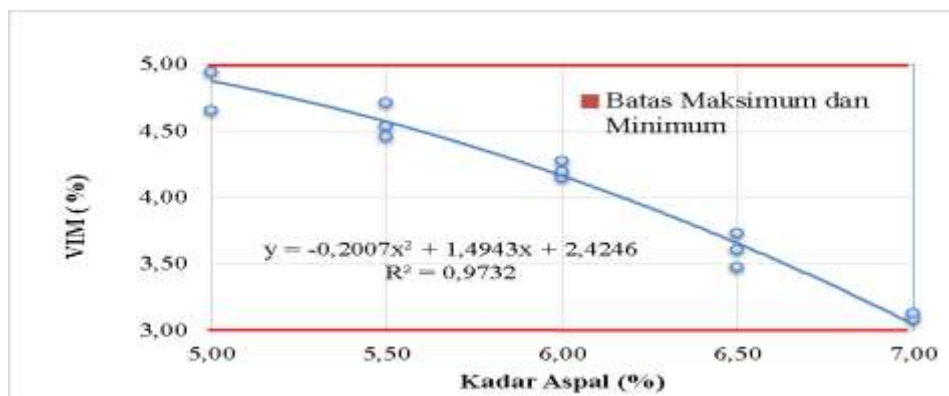
Dengan menggunakan kandungan aspal 5,00%-7,00% diperoleh nilai stabilitas 1220,35 kg – 1404,38 kg, dimana semua nilai berada dalam spesifikasi yaitu minimal 800 kg, menurut grafik terlihat bahwa rendah kandungan aspal yang digunakan pada campuran AC-BC akan membuat lapisan aspal tipis pada permukaan agregat, mengakibatkan ikatan *interlocking* yang lebih lemah, membuat campuran menjadi kurang stabil, tetapi jika ditambahkan aspal lagi maka ikatan antar agregat menjadi lebih kuat/stabilitas campuran besar.



Gambar 2. Hubungan kadar aspal terhadap Stabilitas AC-BC

b. Analisa terhadap VIM (*Void in Mix*)

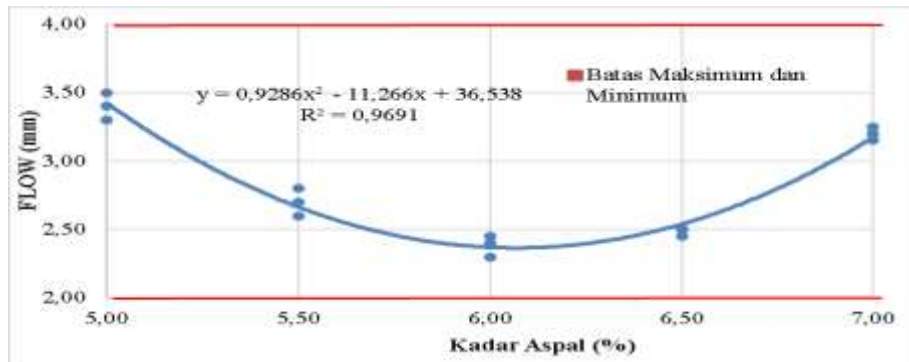
Dengan menggunakan kandungan aspal 5,00%-7,00% didapat nilai VIM sebesar 4,873% - 3,069% yang semua nilainya telah memenuhi spesifikasi yaitu 3-5%, berdasarkan grafik dapat dilihat bahwa semakin naik kandungan aspal yang dipakai maka semakin rendah nilai VIM begitu pula sebaliknya, hal ini dikarenakan aspal berperan sebagai pengikat dan pengisi rongga-rongga pada campuran aspal.



Gambar 3. Hubungan Kadar Aspal VIM Campuran AC - BC

c. Analisa terhadap Flow

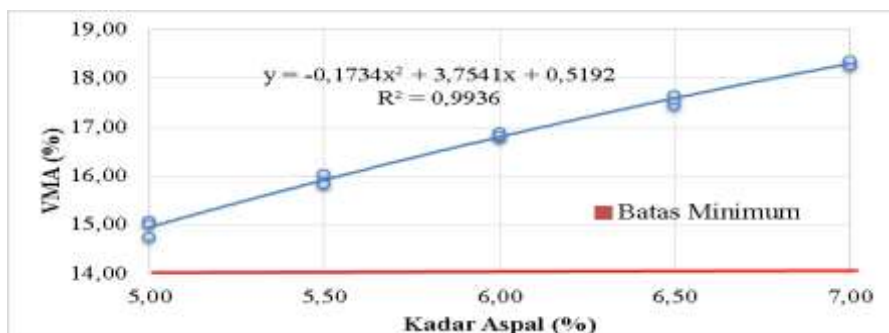
Dengan menggunakan kandungan aspal 5,00%-7,00% diperoleh nilai *flow* 3,40 mm – 3,20 mm yang dimana semua nilainya telah memenuhi spesifikasi yaitu 2-4 mm, berdasarkan grafik dapat dilihat bahwa jika aspal digunakan sedikit aspal dalam campuran kekuatan ikatan antara agregat berkurang, menghasilkan hasil yang tinggi. jika jumlah aspal bertambah maka ikatan antar agregat dalam campuran akan semakin kuat sehingga mengakibatkan turunnya rendemen campuran.



Gambar 4. Hubungan Kadar Aspal dan *flow* campuran AC-BC

d. Analisa terhadap VMA (Void in Mineral Aggregate)

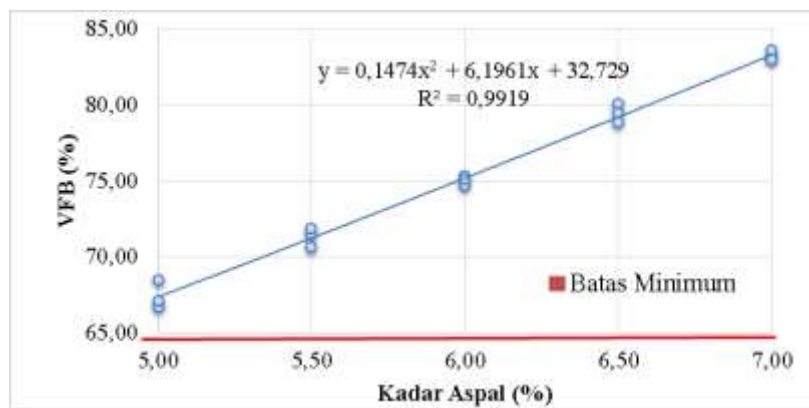
Menggunakan kandungan aspal 5,00%-7,00% diperoleh nilai sebesar 14,95 %- 18,32 % yang dimana semua nilainya telah memenuhi spesifikasi yaitu minimal 14 %, semakin banyak aspal yang digunakan, semakin besar nilainya, semakin tinggi nilai VMA. Hal ini dipengaruhi oleh penurunan temperatur pemadatan sebelum aspal mengisi rongga – rongga pada partikel agregat, sehingga lapisan aspal menebal.



Gambar 5. Hubungan Kadar Aspal dan VMA campuran AC-BC

e. Analisa terhadap VFB (Void Filled with Bitumen)

Dengan menggunakan kandungan aspal 5,00% - 7,00% diperoleh nilai VFB sebesar 67,41 % - 83,25 % yang dimana semua nilainya telah memenuhi spesifikasi yaitu minimal 65%, berdasarkan grafik dapat dilihat bahwa penggunaan kandungan aspal yang sedikit mengurangi nilai VFB, karena penurunan kadar aspal dalam campuran mengakibatkan lebih sedikitnya pengisian aspal pada rongga-rongga dalam campuran begitupun sebaliknya penggunaan jumlah aspal yang lebih besar akan meningkatkan VFB, seiring dengan peningkatan kadar aspal dalam campuran. Campuran menghasilkan lebih banyak rongga dalam campuran yang diisi dengan lebih banyak aspal.



Gambar 6. Hubungan Kadar Aspal dan VFB campuran AC-BC

f. Penentuan Kadar Aspal Optimum

Kadar aspal sebenarnya pada campuran AC-BC adalah kandungan aspal telah memenuhi semua kriteria atau karakteristik campuran AC-BC, kandungan aspal sebenarnya adalah kandungan aspal campuran AC-BC berkisar antara 5,00% sampai dengan 7,00%. Kandungan Aspal Optimum AC-BC dipilih untuk stabilitas tertinggi pada aspal 6,00% karena lapisan AC-BC merupakan lapisan perekat atau *backing layer* dan harus memberikan dukungan yang kuat untuk lapisan di atasnya.

g. Hasil Stabilitas *Marshall* Sisa (SMS)

Dari hasil pengujian *Marshall Immersion* diperoleh Stabilitas *Marshall* sisa sebesar 91,69%, Stabilitas *Marshall* sisa ini telah memenuhi spesifikasi minimal 90% yang ditetapkan oleh Badan Litbang Departemen Pekerjaan Umum Tahun 2018. Berdasarkan nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa perkerasan menggunakan agregat dari Sungai Pattunuang pada campuran AC-BC dapat menahan suhu dan lama perendaman dalam air.

KESIMPULAN

Pengujian karakteristik agregat Sungai Pattunuang, karakteristik aspal, dan pengujian berat jenis *filler* untuk campuran AC-BC telah memenuhi persyaratan Spesifikasi Bina Marga 2018.

Berdasarkan hasil perhitungan komposisi campuran yang digunakan kadar aspal 5,00% agregat kasar yaitu 43,18%, agregat halus 46,27%, *filler* 5,55%, untuk kadar aspal 5,50% agregat kasar 43,00%, agregat halus 46,00%, *filler* 5,50%, untuk kadar aspal 6,00% agregat kasar 42,82%, agregat halus 45,73%, *filler* 5,45%, untuk kadar aspal 6,50% agregat kasar 42,64%, agregat halus 45,45%, *filler* 5,41%, dan untuk kadar aspal 7,00% agregat kasar 42,45%, agregat halus 45,18%, dan *filler* 5,36%.

Berdasarkan hasil pengujian didapatkan untuk pengujian *Marshall* Sisa yang diperoleh melalui pengujian *Marshall Immersion* yaitu 91,69% dimana nilai tersebut telah memenuhi Spesifikasi Bina Marga 2018 yaitu minimal 90%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Palebangan, M., Mangontan, R., & Alpius. (2021). *Pengujian Karakteristik Campuran Laston Lapisan Antara Menggunakan Batu Sungai Pucak, Kabupaten Maros*. *Paulus Civil Engineering Journal*, 3(3), 431-440.
- [2] Alfrian, J., Alpius., & Radjawane, L. E. (2021). *Pengujian Karakteristik Campuran AC-BC Yang Menggunakan Batu Gunung Baba, Tana Toraja*. *Paulus Civil Engineering Journal*, 3(1), 1-7.

- [3] Debi, N., Rachman, R., & Alpius. (2021). *Penggunaan Batu Gunung Patangdo Kapa'Kabupaten Tana Toraja Dalam Campuran AC-BC. Paulus Civil Engineering Journal*, 3(1), 23-30.
- [4] Tambing, I., Alpius., & Radjawane, L. E. (2021). *Kajian Penggunaan Batu Gunung Barani Untuk Bahan Campuran AC-BC. Paulus Civil Engineering Journal*, 3(1), 40-46.
- [5] Salmon, N. A., Alpius., & Kamba, C. (2020). *Pemanfaatan Batu Gunung Posi'padang Balla Kabupaten Mamasa Sebagai Campuran AC-BC. Paulus Civil Engineering Journal*, 2(2), 77-84.
- [6] Palimbunga, G. P., Rachman, R., & Alpius. (2020). *Penggunaan Agregat Sungai Batu Tiakka'dalam Campuran AC-BC. Paulus Civil Engineering Journal*, 2(2), 112-118.
- [7] Mangetan, V., Mangontan, R., & Alpius. (2021). *Penggunaan Batu Sungai Seriti Kabupaten Luwu pada Campuran AC-BC. Paulus Civil Engineering Journal*, 3(1), 76-84.
- [8] Pabia, A. P., Alpius., & Palinggi, M. D. (2021). *Karakteristik Campuran AC-BC Yang Menggunakan Batu Sungai Sadang Kelurahan Batupapan Kecamatan Makale. Paulus Civil Engineering Journal*, 3(2), 149-159.
- [9] Madallo, R. F., Mangontan, R., & Alpius. (2021). *Pemanfaatan Batu Sungai Apanang Kecamatan Marioriwawo Kabupaten Soppeng Sebagai Agregat Pada Campuran AC-BC. Paulus Civil Engineering Journal*, 3(4), 531-537.
- [10] Ambarura, DJM., Alpius., & Elizabeth. (2021). *Karakteristik AC-BC Menggunakan Batu Sungai Salo Pattejang Kecamatan Bungoro Kabupaten Pangkep. Paulus Civil Engineering Journal*, 3 (4), 570-576.