

EVALUASI KUALITAS PASIR PADA PROYEK BANGUNAN PEMERINTAH DENGAN METODE STATISTIK INFERENSIAL

Dedy Rifabi, Jauhar Fajrin, Buan Ansari
Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Mataram
Email : rifabi_08@yahoo.com

ABSTRACT

Sand is one of the key material in civil engineering, which is sometime overlooked during the construction process. In many projects, the first concern is about the structure and then the material. The improper use of material doesn't show significant signs in the early stage of building service. Using low quality material may give significant impact after few years and when it comes to a concern, it's always too late to be repaired. Sand has drawn many attentions in term of its quality and few works dealing with this topic have been reported. This study aims to asses the quality of sand collected from few government building projects in west Lombok. The results were analysed using statistic software, which is SPSS 16.0, to provide inferential analyses. A mixed model, namely field surveys and laboratory experiments, were employed for the research methodology. It was found that only one out of the seven project that used proper sandmin terms of quality. The rest do not meet the standards required by SNI (Indonesian Nasional Standard) for sand material. It was also found that the quality of sand used by the observed projects under this research was significantly differ from each other, in terms of their bulk density, apparent specific density, SSD specific density, water absorption, silt content, loose content weight, solid fill weight, and fine modulus. It is strongly recommended that the government should take a good control to the sand suppliers/providers as well as the builders especially when they are involving in the government projects.

Keywords: Buiding material, sand quality, inferential analysis, material assesment

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan Permen PU Nomor 29/PRT/M/2006 disebutkan bahwa umur konstruksi bangunan adalah selama sepuluh tahun dan diharapkan dalam rentang waktu tersebut bangunan gedung negara handal dan berfungsi optimal sesuai fungsi dan umur layanannya. Namun dalam kenyataannya, banyak bangunan gedung negara yang baru berumur kurang dari satu tahun sudah banyak mengalami kerusakan. Kalau sudah rusak maka konsukensinya bangunan pemerintah tersebut setidaknya-tidaknya harus direnovasi atau diperbaiki sebagian atau keseluruhannya. Dan itu berarti akan ada biaya tambahan yang harus dikeluarkan. Kualitas bangunan dapat dilihat dari kualitas bahan yang digunakan. Bahan dengan kualitas tinggi tentunya akan menjadikan bangunan tersebut mempunyai kualitas yang tinggi pula, baik dari sisi daya tahan, kekuatan dan lain sebagainya. Salah satu cara untuk memilih apakah bahan yang akan digunakan mempunyai kualitas yang baik adalah dengan melihat penampilan fisik

bahan tersebut. Selain itu, diperlukan juga proses uji bahan di laboratorium untuk mengetahui lebih dalam mengenai kualitas bahan tersebut. Triastuti (2014) menyatakan bahwa kualitas bangunan konstruksi khususnya infrastruktur sampai saat ini masih menjadi masalah khususnya terkait dengan belum terpenuhinya persyaratan kualitas.

Penelitian yang relevan dengan topik ini sudah cukup banyak dilakukan, namun penelitian-penelitian terdahulu umumnya menggunakan metode yang berbasis analisa deskriptif. Kelemahan metode ini adalah kesimpulan yang diambil hanya berdasarkan nilai rata-rata tanpa melibatkan proses pengujian hipotesis menggunakan statistik inferensial. Analisa data hasil eksperimen sebenarnya bisa saja cukup dengan analisa deskriptif seperti itu, tetapi akan lebih akurat bila menggunakan analisa inferensial (Fajrin, 2016). Pengaplikasian metode statistik ini dimaksudkan untuk menghasilkan kesimpulan yang lebih akurat karena proses analisisnya tidak hanya membandingkan nilai rata-rata dari setiap perlakuan, tetapi juga mempertimbangkan setiap variasi yang ada pada setiap sampel yang diuji (Fajrin dkk, 2011). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kualitas pasir yang digunakan pada beberapa proyek pembangunan gedung pemerintah di wilayah Lombok Barat dengan menggunakan *software SPSS 16.0*. Selanjutnya dilakukan kajian mengenai alternatif-alternatif solusi untuk menghasilkan dan mengontrol kualitas bahan bangunan, khususnya pasir.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam penelitian ini, metode statistic yang digunakan untuk proses analisa data adalah metode *Analisis of Variance (ANOVA)* satu arah. Menurut Fajrin dkk (2016), metode *one-way ANOVA* dipercaya sebagai metode penelitian yang akurat dalam melakukan eksperimen yang berusaha membuktikan atau menolak hipotesis secara matematika dengan menggunakan pendekatan statistik. Pada penelitian ini, metode spesifik yang digunakan adalah metode uji-t (*t-test*). Luaran dari metode ini akan diketahui apakah rata-rata populasi yang digunakan sebagai pembanding berbeda secara signifikan dengan rata-rata sebuah sampel, jika ada perbedaan, rata-rata manakah yang lebih tinggi. Metode ini sering digunakan apabila dalam penelitian hanya ada dua variable yang dibandingkan, seperti yang dilaporkan oleh Fajrin dkk (2011). Asumsi dasar yang harus dipenuhi sebelum data dianalisa lebih jauh adalah bahwa data penelitian harus berdistribusi normal (Ghozali, 2015).

Langkah-langkah pengujiannya sebagai berikut:

- 1) Uji normalitas data, jika $\text{sig} > 0.05$, maka distribusi datanya normal tetapi jika $\text{sig} < 0.05$, maka distribusi datanya tidak normal. Syarat untuk uji *one sampel t-test* ini data harus normal.
- 2) Memformulasikan hipotesis:

$H_0 : \mu = 0$, artinya rata-rata kualitas pasir, bata merah, dan baja tulangan **tidak berbeda** dari proyek1 sampai dengan proyek 7

$H_a : \mu \neq 0$, artinya rata-rata kualitas pasir, bata merah, dan baja tulangan **berbeda** dari proyek1 sampai dengan proyek 7
- 3) Menentukan *Level of Significance* (α)

Level of significance yang digunakan adalah 5%, di mana jika $\alpha < 5\%$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima
- 4) Penarikan Kesimpulan

Membandingkan nilai statistik t dengan titik kritis menurut tabel. Apabila nilai $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, maka H_a diterima sedangkan bila $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 ditolak.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan, dimana secara garis besar ada dua tahapan utama yaitu pengujian kualitas bahan yang diambil dari berbagai lokasi proyek yang dilaksanakan oleh pemerintah di daerah Lombok Barat dan analisis data secara statistik menggunakan *software SPSS 16.0*. Tahap pertama dari penelitian ini adalah melakukan pemetaan lokasi. Pada tahap ini ditentukan 7 lokasi proyek (*project site*) yang berupa bangunan yang dilaksanakan oleh Pemerintah Daerah Lombok Barat pada tahun anggaran 2018. Adapun lokasi proyek-proyek tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Pemetaan Lokasi Proyek Bangunan Pemda Lombok Barat

Proyek	Nama Proyek	Lokasi
I	Puskesmas Perampuan	Kecamatan Labuapi
II	Pasar Kediri	Kecamatan Kediri
III	Pasar Gerung	Kecamatan Gerung
IV	Ruang Potong Hewan Gerung	Kecamatan Gerung
V	Ruang TB Puskesmas Kuripan	Kecamatan Kuripan
VI	Puskesmas Pembantu Kuripan Utara	Kecamatan Kuripan
VII	Ruang Rawat Inap Rumah Sakit Awet Muda Narmada	Kecamatan Narmada

Tahap kedua, dilakukan proses pengumpulan sampel. Dari masing-masing lokasi proyek bangunan pemerintah yang menjadi obyek penelitian diambil sampel pasir dan untuk selanjutnya diuji di laboratorium Struktur dan Bahan Jurusan Teknik Sipil Universitas Mataram. Hasil pengujian tersebut kemudian ditabulasi dan selanjutnya dilakukan proses analisa menggunakan *software SPSS 16.0*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisa Saringan

Analisa saringan dilakukan berdasarkan SNI 03-1968-1990 dan SNI 03-2834-2000 yang mengatur tatacara dan metode pengujian analisis saringan agregat halus. Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan butir (gradasi) dengan menggunakan saringan dan Modulus Halus Butir (MHB). Menurut ASTM C-33: 2.3-3.1 dan SNI S-04-1989-F N.6, MHB pasir harus berada pada kisaran 1.5 – 3.8. Hasil analisis saringan untuk pasir yang diambil dari sampel Proyek I-VII diperlihatkan pada Tabel 4.1. dan 4.2.

Tabel 4.1. Rata-rata persentase analisis saringan pasir

Nomor Saringan (m)	Rata-rata persentase pasir terlewat							
	Proyek I	Proyek II	Proyek III	Proyek IV	Proyek V	Proyek VI	Proyek VII	Spesifikasi Daerah II
No.4	98.82	96.73	92.99	95.80	100.00	95.44	88.78	90-100
No.8	85.71	86.01	79.75	83.96	92.11	82.13	72.67	75-100
No.16	70.94	70.57	64.24	72.37	78.92	64.57	56.57	55-90
No.30	32.36	30.97	27.05	38.64	41.43	22.55	25.46	35-59
No.60	9.76	14.02	11.43	22.68	24.22	6.67	13.29	8-30
No.100	1.30	3.99	3.27	13.76	14.33	1.53	7.19	0-10

Tabel 4.2. Rata-rata modulus halus butir pasir

Proyek	Rata-rata Modulus Halus Butir (MHB)	Memenuhi/ Tidak Memenuhi
I	4.01	TM
II	3.86	M
III	4.02	TM
IV	3.79	M
V	3.54	M
VI	4.34	TM
VII	4.44	TM

Dari hasil pengujian yang dilakukan pada proyek I s.d. VII menunjukkan bahwa sebagian besar gradasi untuk agregat halus berada pada batas-batas yang disyaratkan dalam

spesifikasi SK SNI T-15-1990-03, dimana gradasinya masuk pada Zone II yang merupakan daerah gradasi pasir agak kasar. Namun demikian, ada beberapa data yang tidak memenuhi spesifikasi Zone II, misalnya seperti pada proyek I, II, dan III tidak memenuhi kisaran 35-59, pada proyek IV dan V tidak memenuhi kisaran 0-10, pada proyek VI tidak memenuhi kisaran 35-59 dan 8-30, dan pada proyek VIII tidak memenuhi kisaran 90-100, 75-100, dan 35-59. Terlihat disini bahwa lokasi proyek yang paling banyak tidak memenuhi kisaran Zone II adalah pada Proyek VII. Selanjutnya, berdasarkan nilai MHB seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.2, terlihat bahwa 3 proyek yakni Proyek II, IV, dan V, memenuhi syarat seperti ketentuan SNI, sementara Proyek I, III, VI, dan VII tidak memenuhi syarat.

4.1. Pemeriksaan Berat Isi

Pengujian berat isi pasir dilakukan berdasarkan SNI 03-4804-1998 dan ASTM C29/C29M-91a tentang metode pengujian bobot isi dan rongga udara dalam agregat. Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan berat isi agregat halus. Menurut SNI-03-6821-2002, berat isi agregat halus harus lebih besar atau sama dengan 1.200 kg/m^3 . Hasil pengujian berat isi pasir ditampilkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Rata-rata berat isi pasir

Proyek	Rata-rata Berat Isi pasir (gr/cm^3)			
	Agregat lepas	Memenuhi/ Tidak Memenuhi	Agregat padat dengan tusukan & goyangan	Memenuhi/ Tidak Memenuhi
I	1,178	TM	1,328	M
II	1,072	TM	1,234	M
III	1,473	M	1,668	M
IV	1,173	TM	1,468	M
V	1,163	TM	1,461	M
VI	1,378	M	1,545	M
VII	1,352	M	1,659	M

Seperti yang dapat dilihat pada Tabel 4.3, rata-rata berat isi pasir agregat lepas pada Proyek III, VI, dan VII memenuhi syarat, sementara pada Proyek I, II, IV, dan V tidak memenuhi syarat. Untuk rata-rata berat isi pasir agregat padat dengan tusukan dan goyangan, semuanya memenuhi syarat yang ditetapkan SNI.

4.3. Pemeriksaan Berat Jenis Pasir

Pemeriksaan berat jenis pasir dilakukan berdasarkan SNI 1970: 2008 dan ASTM C 128-88. Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan berat jenis *bulk*, berat jenis SSD, berat

jenis semu, dan penyerapan pasir agregat halus. Berdasarkan ketentuan SNI 03-1970-1990 berat jenis *bulk* minimal 2.5, berat jenis SSD antara 2.5 s.d. 2.7, berat jenis semu lebih dari 2.8 dan penyerapan pasir terhadap air maksimal 5 %. Hasil dari pemeriksaan berat jenis pasir yang diambil dari 7 lokasi proyek yang menjadi sampel dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Rata-rata berat jenis pasir

Proyek	Berat Jenis <i>bulk</i>	Berat jenis Semu	Berat Jenis SSD	Penyerapan Air (%)
I	1.90	2.53	2.15	13.08
II	1.72	2.43	2.01	16.97
III	2.32	2.79	2.49	7.28
IV	2.08	2.63	2.29	10.05
V	2.07	2.83	2.34	13.07
VI	2.50	2.83	2.62	4.56
VII	2.37	2.72	2.50	5.56

Seperti yang dapat dilihat pada Tabel 4.4, hanya satu proyek yang pasirnya memenuhi persyaratan berat jenis *bulk* yaitu Proyek VI, sedangkan proyek lainnya (I, II, III, IV, V dan VII) tidak memenuhi syarat. Selanjutnya untuk berat jenis semu pasir, yang memenuhi syarat adalah Proyek III, V, dan VI sedangkan proyek I, II, IV, dan VII tidak memenuhi syarat yang ditentukan SNI. Untuk berat jenis SSD yang memenuhi syarat yaitu proyek III, VI, dan VII sedangkan yang tidak memenuhi syarat yaitu proyek I, II, IV, dan V. Sementara yang memenuhi syarat untuk penyerapan air adalah pasir yang diambil dari Proyek VI dan VII, sedangkan proyek I, II, III, IV dan V tidak memenuhi syarat. Secara umum terlihat bahwa hanya pasir yang diambil dari lokasi Proyek VI yang memenuhi semua kualitas berat jenis.

4.4. Pemeriksaan Kandungan Lumpur Dalam Pasir

Pengujian kandungan lumpur dalam pasir dilakukan berdasarkan SNI S-04-1998-F, 1989 dan ASTM C 117-90. Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menetapkan besarnya kandungan lumpur (tanah liat dan debu) dalam pasir secara teliti. Menurut SNI S-04-19889-F jika persentase bahan yang lewat lebih besar dari 5 %, maka kandungan lumpurnya tinggi. Hasil pemeriksaan kadar lumpur dalam pasir yang diambil dari ketujuh lokasi proyek diperlihatkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Rata-rata persentase kandungan lumpur pasir

Proyek	Rata-rata Kandungan Lumpur pasir (%)	Memenuhi / Tidak Memenuhi
I	0.81	M
II	3.69	M
III	6.61	TM
IV	7.86	TM
V	11.19	TM
VI	1.03	M
VII	5.55	TM

Seperti yang terlihat pada Tabel 4.5, sampel pasir yang diambil dari lokasi Proyek I, II, dan VI mempunyai kadar lumpur dibawah 5%, atau memenuhi persyaratan SNI. Sedangkan kandungan lumpur pada pasir yang diambil dari lokasi Proyek III, IV, V, dan VII melebihi 5% atau tidak memenuhi syarat.

4.5. Analisis Menggunakan SPSS

Pada tahap ini, dilakukan analisis data menggunakan software statistic SPSS 16.0. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui sejauhmana tingkat signifikansi perbedaan kualitas pasir yang diambil dari beberapa proyek bangunan pemerintah daerah Lombok Barat. Sebelum melakukan uji *one sample test* harus dipastikan bahwa data yang digunakan berdistribusi normal, karena kalau tidak berdistribusi normal maka pengujiannya tidak bisa dilanjutkan. Hasil uji distribusi normal diperlihatkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Uji normalitas pasir

Pengujian Pasir	Signifikansi (Sig)
Berat jenis bulk	0.846
Berat jenis semu	0.331
Berat jenis SSD	0.867
Penyerapan pasir	0.679
Kandungan lumpur	0.762
Berat isi lepas	0.431
Berat isi padat	0.638
Modulus kehalusan	0.833

Distribusi data dikatakan normal jika tingkat signifikansinya > 0.05 . Seperti yang dapat dilihat pada Tabel 4.6, tingkat signifikansinya semua parameter yang diuji lebih dari 0.05 sehingga dapat disimpulkan bahwa data kualitas pasir berdistribusi normal. Dengan demikian asumsi normalitas dalam uji *one sample t test* sudah terpenuhi. Selanjutnya dilakukan uji *one sample t test* dan hasilnya diperlihatkan pada pada Tabel 4.7

Tabel 4.7 Uji *one sample t-test*

Pengujian Pasir	t hitung	Sig (2-tailed)
Berat jenis bulk	20.480	0.000
Berat jenis semu	45.424	0.000
Berat jenis SSD	29.010	0.000
Penyerapan pasir	5.864	0.001
Kandungan lumpur	3.712	0.010
Berat isi lepas	22.781	0.000
Berat isi padat	24.312	0.000
Modulus kehalusan	33.893	0.000

Seperti yang terlihat pada Tabel 4.7, nilai Sig. (2-tailed) pada semua parameter pengujian kualitas pasir < 0.05 yang mempunyai makna bahwa rata-rata kualitas pasir baik berat jenis *bulk*, berat jenis semu, berat jenis SSD, penyerapan air, kandungan lumpur, berat isi lepas, berat isi padat, dan modulus halus tidak sama atau berbeda secara signifikan antar Proyek I sampai Proyek VII. Begitu juga kalau dilihat dari nilai t hitung, terlihat bahwa nilai t-hitung $> t$ -tabel. Nilai t-tabel yang diperoleh dari tabel statistik adalah 2.447, sementara nilai t-hitung berkisar antara 3,712 sampai dengan 45,424. Aturan pengambilan inferensinya adalah apabila nilai t-tabel lebih kecil dari t-hitung, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara variable yang diuji. Hal ini mempunyai makna bahwa rata-rata kualitas pasir baik berat jenis *bulk*, berat jenis semu, berat jenis SSD, penyerapan air, kandungan lumpur, berat isi lepas, berat isi padat, dan modulus halus tidak sama atau berbeda satu dengan yang lainnya dari Proyek I sampai dengan Proyek VII.

4.6. Kajian Teoritis dan Solusi

Pada tahap ini, dilakukan kajian secara teoritis mengenai konsep solusi (*conceptual note*) tentang bagaimana menata proses penyediaan bahan bangunan agar bisa memenuhi standar teknis sekaligus juga berkelanjutan (*sustainable*). Berdasarkan hasil pengujian diketahui bahwa hanya satu dari dari tujuh proyek pemerintah di daerah Lombok Barat, yang dijadikan sampel dalam penelitian ini, yang menggunakan pasir yang memenuhi syarat yang ditetapkan oleh SNI. Sampel tersebut diambil dari Proyek VI, dimana 8 dari 9 parameter yang diuji memenuhi standar. Hanya satu syarat yang tidak terpenuhi oleh pasir yang diambil dari lokasi ini, yakni modulus halus butir pasir. Kemudian disusul proyek III yang memenuhi 5 dari 9 syarat. Selanjutnya diikuti oleh Proyek V, II, dan VII yang memenuhi 4 dari 9 syarat. Sampel pasir yang diambil dari Proyek IV dan I hanya memenuhi 3 dari 9 syarat SNI. Ada beberapa hal yang ditengarai menjadi penyebab banyaknya proyek yang menggunakan pasir

dibawah standar, antara lain karena perbedaan waktu pengambilan pasir dan perbedaan sumber (*quari*) pengambilan pasir

Kalau dilihat dari waktu pengambilan pasir, sebagian besar proyek pemerintah daerah penelitian melakukan pengambilan pasir pada bulan Juli sampai bulan Desember tahun 2018. Karena waktu pengambilan sampel pasirnya dilakukan pada bulan Oktober dan itu merupakan musin hujan maka dampaknya kandungan lumpur tujuh proyek tersebut cukup tinggi. Dari tujuh proyek hanya tiga proyek yang memenuhi persyaratan kandungan lumpur. Hasil ini hampir senada dengan hasil penelitian Endroyo (2015) yang menyatakan bahwa ada perbedaan yang sangat signifikan kualitas pasir baik dari segi modulus halus, kandungan lumpur, bobot isi, dan kadar zat organik antar musim kemarau dan penghujan. Pasir yang tidak memenuhi persyaratan SNI akan membuat produk yang dibuat dari bahan tersebut berkualitas rendah. Misalnya menurut Purwanto dan Priastiwi (2012) kandungan lumpur sangat mempengaruhi kuat tekan dan kuat tarik belah beton, dimana beton yang dibuat dari bahan pasir dengan kandungan lumpur minimal mempunyai kuat tekan dan kuat tarik belah yang tinggi. Pernyataan tersebut juga didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Septianto (2017)

Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa kualitas pasir tergantung dari sumber pengambilannya. Kesimpulan tersebut senada dengan hasil penelitian Endroyo (2015) dan Dumyanti (2015) yang menyatakan bahwa ada perbedaan yang sangat signifikan kualitas pasir baik dari segi modulus halus, kandungan lumpur, bobot isi, dan kadar zat organis antar masing-masing tempat pengambilan. Selanjutnya, bila dilihat dari sumber pengambilan pasir, sebagian besar proyek pemerintah di daerah Lombok Barat mengambil material pasir dari tiga *quarry* yaitu Sedau Narmada, Kebun Ayu Gerung, dan Ijo Balit. Pasir yang diambil dari ketiga *quarry* tersebut memiliki kandungan lumpur yang berbeda-beda dan berdampak pada berat isi dan berat jenisnya. Terdapat indikasi yang cukup kuat bahwa proyek yang menggunakan pasir yang memenuhi syarat kandungan lumpur, mengambil material pasirnya dari *quayry* Ijo Balit, sedangkan proyek yang tidak memenuhi syarat tempat pengambilannya di Sedau Narmada dan Kebun Ayu Gerung.

Beberapa solusi yang ditawarkan untuk keberlanjutan produksi pasir sehingga memenuhi standar SNI antara lain: 1) Pemerintah daerah harus mengatur kegiatan penambangan pasir, khususnya pasir sungai. Menurut Nur (2006), dalam kegiatan penambangan pasir sungai harus memperhatikan *master plan* atau *spot area* untuk daerah-

daerah yang layak untuk dilakukan penambangan pasir agar tidak membahayakan atau merusak lingkungan akibat aktivitas penambangan. 2) Pemda perlu melakukan pengendalian struktural dengan berorientasi pada *carrying capacity* dari sumberdaya pasir misalnya dengan menentukan metode dan teknik pertambangan, penentuan alat-alat yang digunakan untuk menambang, penentuan jumlah cadangan pasir dan kualitasnya, waktu penambangan dan juga penentuan tempat yang layak dan tidak layak ditambang. 3) Pemda mencarikan bahan alternatif pengganti pasir. Menurut Kamlimath dan Jossi (2015) ada beberapa alternatif penggantian pasir yang lebih ramah lingkungan seperti penggunaa *CLSP (Cement-Lime-Soil-Paste)*, Mortar Semen-*Natural Sand*, Mortar Sement-*Quarry Dust*, Mortar Semen-*Manufactured Sand* dan Mortar Semen-*LD Slag*.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Beberapa kesimpulan dari kegiatan penelitian ini antara lain:

- 1) Sebagian besar proyek bangunan yang dilaksanakan oleh pemerintah daerah Lombok Barat pada tahun 2018 menggunakan pasir yang tidak memenuhi syarat SNI.
- 2) Terdapat perbedaan kualitas yang signifikan dari semua parameter yang diuji pada penelitian ini (berat jenis *bulk*, berat jenis semu, berat jenis SSD, penyerapan air, kandungan lumpur, berat isi lepas, berat isi padat, dan modulus halus) dari Proyek I sampai Proyek VII, yang bermakna adanya ketidakseragaman dalam hal kualitas pasir.
- 3) Pemerintah Daerah harus memperhatikan aspek-aspek dalam kegiatan penambangan pasir sungai seperti penentuan jumlah cadangan pasir dan kualitasnya, penentuan tempat yang layak ditambang dan tempat yang tidak layak ditambang, waktu penambangan, prioritas tempat penambangan, kecepatan penambangan, dan cara penambangan. Pemda juga perlu melakukan pengendalian struktural dengan berorientasi pada *carrying capacity* dari sumberdaya pasir misalnya dengan menentukan metode dan teknik pertambangan.
- 4) Pemda perlu mencarikan bahan alternatif pengganti pasir yang lebih ramah lingkungan seperti penggunaa *CLSP (Cement-Lime-Soil-Paste)*, Mortar Semen-*Natural Sand*, Mortar Sement-*Quarry Dust*, Mortar Semen-*Manufactured Sand* dan Mortar Semen-*LD Slag*.

5.2. Saran

Beberapa saran yang bisa disampaikan antara lain:

- 1) Sangat disarankan untuk menggunakan sampel yang lebih banyak karena dalam satu tahun pemerintah daerah bisa mengalokasikan proyek sebanyak ± 120 proyek.

- 2) Agar penelitiannya lebih dalam bisa menambahkan pengaruh dari aspek biaya mengenai penggunaan pasir dari beberapa tempat atau proyek.

DAFTAR PUSTAKA

- Dumyanti, Ahmad. 2015. Analisis Penggunaan Pasir Pantai Sampur Sebagai Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton. *Jurnal Fropil*, Vol 3 Nomor 1 Juli-Desember 2015.
- Endroyo, Bambang. 2015. Kualitas Pasir Muntilan (Jawa Tengah) Ditinjau dari Tempat Pengambilan dan Musim. [https:// www.researchgate.net// publication/ 267299892](https://www.researchgate.net/publication/267299892), diakses tanggal 27 Juni 2017.
- Fajrin, Jauhar., Pathurahman., Pratama, Gita L.,. 2016. Aplikasi Metode *Analysis Of Variance (Anova)* Untuk Mengkaji Pengaruh Penambahan *Silica Fume* Terhadap Sifat Fisik Dan Mekanik Mortar. *Jurnal Rekayasa Sipil*, Volume 12 No. 1, Februari 2016. ISSN : 1858-2133.
- Fajrin, Jauhar., Zhuge, Yan., Bullen, Frank., Wang, Hao.,. 2011. The Implementation of Statistical Inference to Study the Bending Strength of Sustainable Hybrid Sandwich Panel Composite, *Advanced Materials Research Vols. 250-253 (2011)* pp 956-961.
- Ghozali, Imam. 2005. Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Kamlimath, M. Sumanth dan Jossi, M. Ashwin. 2015. Alternatives to Conventional Cement-Sand Mortar for Sustainable Masonry Construction. *Emerging Trends on Sustainable Construction- National Level Conference, 2015*. <https://papers.ssrn.com>.
- Purwanto dan Priastiwi, A. Yulita. 2012. Pengaruh Kadar Lumpur Pada Agregat Halus Dalam Mutu Beton. *Jurnal Teknik*, Vol. 33 No.2 Tahun 2012, ISSN 0852-1697.
- Septianto, Haris. 2017. Pengaruh Kandungan Lumpur Pada Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton Normal. *Skripsi Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Triastuti, S.N. 2004. Bangunan Infrastruktur Harus Menjadi Perhatian pada Pelaksanaan dan Perawatan. *Makalah Falsafah Sains*, Institut Pertanian Bogor.

Halaman ini sengaja dikosongkan