

# PEMETAAN KUALIFIKASI *FINE AGGREGATE* SEBAGAI BAHAN KONSTRUKSI BANGUNAN DI PROVINSI SULAWESI TENGGARA (Studi Kasus: Kota Kendari, Kabupaten Konawe Selatan, Kabupaten Konawe, dan Kabupaten Bombana)

**M. Akbar Kurdin**  
Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Haluoleo  
Kampus Hijau Bumi Tridharma Anduonohu  
Kendari 93721  
akbarananang71@yahoo.com

**Siti Nurjanah Ahmad**  
Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Haluoleo  
Kampus Hijau Bumi Tridharma Anduonohu  
Kendari 93721  
nurjanaharifuddin@gmail.com

## Abstract

Fine aggregate is one of the building materials are often used to make a construction. In general, fine aggregate especially sand can be divided into natural sand and artificial sand is widely available throughout the province of South East Sulawesi. Use of local materials in the concrete mix design for construction aggregate becomes very important to consider the availability of the material and its technical superiority. Special purpose that you want to achieve from this study is to investigate the characteristics of fine aggregate especially natural sand types and appropriateness to be used as a sand mix concrete in building construction in Southeast Sulawesi.

This important study was conducted to investigate the characteristics of a mixture of aggregate for concrete construction using local materials with specific properties so as to know the characteristics of the sand as fine aggregate in the mix will increase the quality of construction work in the field. In this study, the research object is the fine aggregate in the form of natural sand, river sand/sand beach and mountain sand that is used by most people in Southeast Sulawesi province, as many as 14 types of fine aggregate/sand types namely: Pohara Sand, Lepo - Lepo Sand, Konawe Sand, Unaaha Sand, Laeya Sand, Boro-boro Sand, Langkoala Sand.

This study used a laboratory test analysis include: Testing of Aggregate Gradation of Fine Granules (SNI 03-1968-1990), Specific Gravity and Absorption Tests Fine Aggregate (SNI 03-1970-1990), Content Testing Weight Fine Aggregate (SNI 03-4804-1998), Content Testing Fine Organic Mineral Aggregate (SNI 03-2816-1992), and Materials Testing Through the Sieve No. 200 (SNI 03-4142-1996)

**Keywords:** Fine Aggregates, Concrete Sand, Testing Laboratory

## Abstrak

Agregat halus jenis pasir adalah salah satu bahan bangunan yang sering digunakan untuk membuat suatu konstruksi. Secara umum agregat halus jenis pasir dapat dibedakan menjadi pasir alam dan pasir buatan atau *artificial sand* yang banyak tersedia di seluruh provinsi Sulawesi Tenggara. Pemanfaatan material lokal dalam perencanaan campuran agregat untuk beton konstruksi bangunan menjadi hal yang sangat penting dengan mempertimbangkan ketersediaan material dan keunggulan teknis yang dimiliki. Tujuan Khusus yang ingin di capai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik agregat halus jenis pasir alam tersebut dan kelayakannya untuk dapat dipergunakan sebagai pasir campuran beton pada bangunan konstruksi di Provinsi Sulawesi Tenggara,

Penelitian ini penting dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui karakteristik campuran agregat untuk beton konstruksi bangunan menggunakan material lokal dengan sifat yang spesifik sehingga dengan mengetahui karakteristik pasir sebagai agregat halus dalam campuran akan meningkatkan kualitasnya bagi pelaksanaan pekerjaan konstruksi di lapangan. Di dalam penelitian ini, yang menjadi objek penelitian adalah agregat halus yang berupa pasir alam, pasir sungai/pantai dan pasir gali/gunung yang digunakan oleh sebagian besar masyarakat dalam Provinsi Sulawesi Tenggara, sebanyak 14 jenis agregat halus jenis pasir yaitu : Pasir Pohara, Pasir Lepo – lepo, Pasir Konawe, Pasir Unaaha, Pasir Laeya, Pasir Boro-boro, Pasir Langkoala.

Penelitian ini menggunakan analisis uji Laboratorium yang meliputi : Pengujian Gradasi Butiran Agregat Halus (SNI 03-1968-1990), Pengujian Berat jenis dan Penyerapan Agregat Halus (SNI 03-1970-1990), Pengujian Berat Isi Agregat Halus (SNI 03-4804-1998), Pengujian Kandungan Kotoran Organik Agregat Halus (SNI 03-2816-1992), dan Pengujian Bahan Lewat Saringan No. 200 (SNI 03-4142-1996).

**Kata Kunci :** Agregat Halus, Pasir Beton, Uji Laboratorium

## PENDAHULUAN

Pemanfaatan material lokal dalam perencanaan campuran agregat untuk beton konstruksi bangunan menjadi hal yang sangat penting dengan mempertimbangkan ketersediaan material dan keunggulan teknis yang dimiliki. Agregat halus jenis pasir yang bersumber dari sungai, gunung dan pantai mempunyai nilai berat jenis yang relatif lebih baik sehingga diharapkan dapat meningkatkan kinerja campuran agregat untuk beton konstruksi bangunan.

Agregat halus jenis pasir adalah bahan bangunan yang banyak dipergunakan dari struktur konstruksi bangunan gedung. Baik sebagai pasir urug, adukan hingga campuran beton. Beberapa pemakaian agregat halus jenis pasir dalam bangunan dapat kita jumpai seperti:

1. Penggunaan sebagai urugan.
2. Penggunaan sebagai mortar atau spesi.
3. Penggunaan sebagai campuran beton baik untuk beton bertulang maupun tidak bertulang.

Di samping itu masih banyak penggunaan agregat halus jenis pasir dalam bahan bangunan yang dipergunakan sebagai bahan campuran untuk pembuatan material cetak seperti pembuatan paving block, kansteen, batako dan lain lain. Saat ini sumber-sumber agregat halus jenis pasir ada dua jenis yaitu bersumber dari alam, yaitu pasir yang bersumber dari gunung, sungai, pasir laut, bekas rawa dan ada juga dari pasir galian serta pasir pabrikan, yaitu pasir yang didapatkan dari penggilingan bebatuan yang kemudian diolah dan disaring sesuai dengan ukuran maksimum dan minimum agregat halus.

Berdasarkan kondisi ketersediaan (deposite) dari agregat halus jenis pasir di wilayah daratan Sulawesi Tenggara maka sangat diperlukan kajian laboratorium terhadap pasir sebagai salah satu bahan bangunan di provinsi Sulawesi Tenggara. Diharapkan dari hasil akhir penelitian ini akan memberikan gambaran tentang karakteristik dari masing-masing agregat halus jenis pasir serta sebagai dasar buat rekomendasi bagi layak atau tidaknya pasir-pasir tersebut untuk dipergunakan bagi semua pekerjaan-pekerjaan konstruksi beton di provinsi Sulawesi Tenggara.

## TINJAUAN PUSTAKA

Yang dimaksud dengan bahan bahan teknik (*Materials for Engineering*) ialah material yang dapat digunakan baik secara langsung maupun melalui proses pengolahan dan berfungsi sebagai bahan baku suatu produk yang bermanfaat. Material yang sering kita jumpai dalam pekerjaan konstruksi seperti pekerjaan beton dan pekerjaan perkerasan jalan adalah pasir dan batu pecah. Pasir dan batu pecah dalam suatu proses pekerjaan konstruksi disebut dengan sebutan agregat yang mana agregat terbagi menjadi dua macam yaitu agregat kasar dan agregat halus. Pasir disebut sebagai agregat halus dan batu pecah disebut dengan agregat kasar (Tjokrodinuljo, K., 1996).

Jenis-jenis agregat umumnya diklasifikasikan berdasarkan sumbernya, seperti agregat alam, agregat hasil pemrosesan dan agregat buatan.

### 1) Agregat alam (*natural aggregates*)

Agregat alam adalah agregat yang digunakan dalam bentuk alamiahnya dengan sedikit atau tanpa pemrosesan sama sekali. Agregat ini terbentuk dari proses erosi alamiah atau proses pemisahan akibat angin, air, pergeseran es, dan reaksi kimia (Saodang, 2005). Dua tipe utama dari agregat alam yang digunakan untuk bangunan konstruksi adalah pasir dan kerikil.

- a. Kerikil didefinisikan sebagai agregat yang berukuran 6,35 mm atau yang lebih besar.
- b. Pasir didefinisikan sebagai partikel yang lebih kecil dari 6,35 mm tetapi lebih besar dari 0,075mm.

## 2) Agregat hasil pemrosesan

Agregat yang diproses adalah agregat yang telah dipecahkan dan disaring sebelum digunakan. Pemecahan agregat dilakukan karena tiga alasan: untuk merubah tekstur permukaan partikel dari licin ke kasar, untuk merubah bentuk partikel dari bulat ke angular, dan untuk mengurangi serta meningkatkan distribusi dan rentang ukuran partikel. Batu pecah (baik yang disaring atau tidak) disebut agregat pecah dan memberikan kualitas yang baik bila digunakan untuk konstruksi bangunan sipil (Mulyono, 2004).

## 3) Agregat buatan

Agregat buatan tidak terdapat di alam. Batuan ini didapatkan dari proses kimia atau fisika dari beberapa material sehingga menghasilkan suatu material baru yang sifatnya menyerupai agregat. Beberapa jenis dari agregat ini merupakan hasil sampingan dari proses industri dan dari proses material mentah yang sengaja diproses agar dapat digunakan sebagai mineral agregat pengisi (*filler*) yang berasal dari *stone crusher* (Mulyono, 2004).

Hendarsin (2000) dalam bukunya yang berjudul *Perencanaan Teknik Jalan* raya menyatakana bahwa agregat halus yang digunakan untuk campuran beton adalah pasir dengan mutu yang baik yaitu yang berbutir kasar dan tidak mudah hancur. Pasir (*sand*) adalah partikel batuan yang berukuran 0.074 mm sampai dengan 5mm berkisar dari kasar (3mm sampai 5mm) dan halus (< 1mm).

Menurut standar nasional Indonesia (Mulyono, 2004) disebutkan mengenai persyaratan pasir atau agregat halus yang baik sebagai bahan bangunan konstruksi sebagai berikut:

1. Agregat halus harus terdiri dari butiran-butiran yang tajam dan keras dengan indeks kekerasan < 2,2.
2. Sifat kekal apabila diuji dengan larutan jenuh garam sulfat sebagai berikut (SII.0052-80 dalam Mulyono, 2004):
  - a. Jika dipakai natrium sulfat bagian hancur maksimal 12%.
  - b. Jika dipakai magnesium sulfat bagian halus maksimal 10%.
3. Tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% dan apabila pasir mengandung lumpur lebih dari 5% maka pasir harus dicuci.
4. Pasir laut tidak boleh digunakan sebagai agregat halus untuk semua mutu beton kecuali dengan petunjuk dari lembaga pemerintahan bahan bangunanyang diakui.
5. Syarat Batas Gradasi pasir

**Tabel 1.** Syarat-syarat batas untuk gradasi pasir beton

Lubang Ayakan (mm)	Persen berat butir yang lewat ayakan			
	Daerah I (Pasir Halus)	Daerah II (Agak Halus)	Daerah III (Agak Kasar)	Daerah IV (Kasar)
10	100	100	100	100
4,8	90 – 100	90 – 100	90 – 100	95 – 100
2,4	60 – 95	75 – 100	85 – 100	95 – 100
1,2	30 – 70	55 – 90	75 – 100	90 – 100
0,6	15 – 34	35 – 59	60 – 79	80 – 100
0,3	5 – 20	8 – 30	12 – 40	15 – 50
0,15	0 – 10	0 – 10	0 – 10	0 – 15

Sumber: Teknologi Beton oleh Tri Mulyono

Gradasi agregat merupakan distribusi ukuran butiran dari agregat. Pengujian gradasi butiran agregat berdasarkan standar SK SNI T-15-1990-032 dengan menggunakan susunan saringan berturut-turut 9.5 mm, 4.75 mm, 2.36 mm, 1.18 mm, 0.60 mm, 0.25 mm, 0.15 mm, 0.075 mm, 0.00 mm.

Modulus halus butir atau *fineness modulus* (FM) adalah suatu nilai yang digunakan untuk menunjukkan kekasaran atau kehalusan butir-butir agregat. Pada umumnya pasir mempunyai modulus kehalusan butir antara 1,5 – 3,8 (Mulyono, 2004).

Pemilihan bahan (material) bangunan yang berkualitas merupakan salah satu hal yang penting diperhatikan dalam proses mendirikan suatu bangunan, selain faktor perencanaan, pelaksanaan dan metode kerjanya. Pengetahuan tentang sifat-sifat dan karakteristik bahan bangunan, yang akan digunakan sebagai elemen struktur dan non struktur, akan ikut menentukan kualitas bangunan yang didirikan (Sagel dkk, 1997). Misalnya dalam membuat campuran beton, sebelum merancang komposisi campuran maka sebelumnya harus diuji terlebih dahulu karakteristik pasir dan kerikilnya, sehingga nantinya diperoleh mutu beton seperti yang direncanakan.

Perencanaan campuran beton akan menentukan kuat tekan beton, kemudahan pengerjaan dan besarnya rangkai dan susut beton. Campuran air dan semen membentuk gel/pasta yang berfungsi mengikat agregat pasir dan kerikil. Terdapat beberapa jenis semen *portland* yang dapat digunakan sesuai dengan karakteristik beton yang akan dihasilkan. Dari semen tipe I (normal) sampai dengan semen tipe V yang lebih tahan terhadap serangan sulfat.

Gradasi atau ukuran butir dari agregat yang digunakan haruslah bervariasi atau tidak seragam. Karena kuat tekan beton sangat dipengaruhi oleh kepadatan dari susunan agregat yang diikat oleh pasta semen tersebut (Murdock dkk., 1986). Gradasi agregat dapat diketahui dengan melakukan uji lolos ayakan atau saringan. Di samping itu, agregat harus mempunyai kandungan lumpur, lempung dan senyawa organik yang rendah, terutama untuk agregat halus (*fine aggregate*) atau pasir. Kandungan lumpur dan lempung yang banyak akan mengurangi ikatan pasta semen pada agregat, sedangkan senyawa organik seperti sisa tanaman, humus, zat-zat asam, akan mengganggu proses hidrasi semen dengan air. Kondisi demikian tentunya akan mengurangi kekuatan tekan beton.

Secara visual, pasir sebagai agregat halus (*fine aggregate*) yang baik adalah pasir dengan warna kehitaman. Pasir yang berwarna coklat atau lembut biasanya mempunyai kandungan lumpur yang banyak. Atau dengan pengujian di laboratorium dapat diketahui secara pasti kandungan lumpur dan zat-zat organik. Disarankan, sebelum menggunakan pasir sebagai agregat halus (*fine aggregate*) ini, dilakukan ‘pencucian’ terlebih dahulu, dengan cara menyiram dengan air agar kandungan lumpurnya larut/hilang. Penyiraman dengan air ini dapat juga dilakukan apabila agregat terlalu kering, sehingga dapat diperoleh agregat dengan kering permukaan (*saturated surface dry*), yang diharapkan tidak akan terjadi penyerapan air yang berlebihan oleh agregat, karena mestinya air digunakan untuk proses hidrasi dengan semen.

## **METODE PENELITIAN**

### **Desain Penelitian**

Metode yang dipilih dalam penelitian ini adalah metode penelitian visual langsung di lapangan yang bersifat kuantitatif melalui deskriptif analisis dengan pendekatan observasi laboratorium. Untuk mengkaji dan membuktikan serta menganalisis hasil uji laboratorium tersebut maka penelitian ini bersifat kuantitatif guna menguji hal-hal yang telah dirumuskan.

Pada desain penelitian ini akan dipaparkan segala sesuatu yang berhubungan dalam proses penelitian dengan menggunakan metodologi penelitian kuantitatif yang meliputi pasir alam, pasir sungai/pantai dan pasir gali/gunung yang digunakan oleh sebagian besar masyarakat dalam Provinsi Sulawesi Tenggara, khususnya pada Kota Kendari, Kabupaten Konawe, Kabupaten Konawe Selatan dan Kabupaten Bombana.

### **Sampel Pengujian**

Agregat halus jenis pasir yang diteliti adalah pasir-pasir yang digunakan untuk pekerjaan-pekerjaan konstruksi khususnya sebagai bahan campuran beton, yang digunakan di dalam ibu kota kabupaten/kota, yang mempunyai deposit yang cukup besar. Dari hasil

survey di lapangan, diperoleh informasi beberapa sumber pasir sebagai agregat halus yang ada dan telah digunakan sebagai bahan campuran beton (untuk keperluan masyarakat lokal) seperti terlihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 2.** Daftar Nama-nama Pasir di Sulawesi Tenggara

<b>Nama Pasir</b>	<b>Lokasi Tambang</b>	<b>Daerah Penggunaan</b>	<b>Jenis Pasir</b>
<b>Nambo</b>	Kel. Nambo, Kec. Poasia, Kendari	Kota Kendari	Pasir gunung
<b>Lepo-lepo</b>	Kel. Lepo-lepo, Kec. Wua-wua, Kendari	Kota Kendari	Pasir sungai
<b>Pohara</b>	Sungai Pohara, Kec. Sampara, Kab. Konawe	Kab. Konawe Kota Kendari	Pasir sungai
<b>Unaaha</b>	Kel. Tuoy, Kec. Unaaha, Kab. Konawe	Kabupaten Konawe Kota Kendari	Pasir sungai
<b>Laeya</b>	Desa Laeya, Kec. Punggaluku, Kab. Konawe Selatan	Kab. Konawe Selatan	Pasir sungai
<b>Boro-boro</b>	Desa Boro-boro, Kec. Ranomeeto, Kab. Konawe Selatan	Kab. Konawe Selatan	Pasir sungai
<b>Langkoala</b>	Desa Langkoala, Kab. Bombana	Kab. Bombana	Pasir sungai

Untuk kebutuhan pengujian pasir sebagai agregat halus yang diteliti, sampel yang digunakan diambil secara acak dan pada waktu yang berbeda-beda. Semua sampel akan diuji dan dites di Laboratorium Uji Bahan dan Struktur Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo.

### **Rancangan Penelitian**

Dalam penelitian ini dilakukan 5 (lima) macam penelitian untuk mengetahui karakteristik agregat halus tersebut tersebut dan kemungkinannya untuk digunakan sebagai material beton, yaitu :

1. Gradasi butiran agregat halus (SNI 03-1968-1990)
2. Berat jenis dan penyerapan agregat halus (SNI 03-1970-1990)
3. Berat isi agregat halus (SNI 03-4804-1998)
4. Kandungan kotoran organik agregat halus (SNI 03-2816-1992)
5. Bahan lewat saringan No. 200 (SNI 03-4142-1996)

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

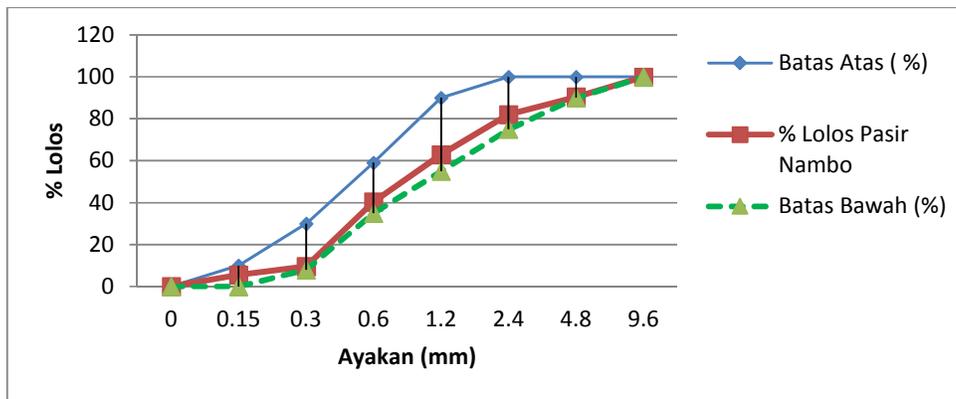
### **1) Survei dan Pengujian Agregat Halus/Pasir di Kota Kendari**

#### **Pengujian Agregat Halus/Pasir Nambo**

Pasir ini yang berasal dari penggalian bukit di Kelurahan Nambo Kecamatan Abeli Kota Kendari yang telah diolah oleh masyarakat sekitar, baik secara perorangan maupun secara kelompok/swasta. Agregat halus jenis pasir ini telah banyak digunakan oleh masyarakat kota Kendari sebagai salah satu bahan bangunan.

#### *a) Gradasi Butiran*

Hasil pengujian penentuan gradasi butiran dengan analisa ayakan dapat dilihat pada gambar berikut :



**Gambar 1.** Grafik Gradasi Agregat Halus/Pasir Nambo

Gradasi agregat halus/pasir Nambo dengan Modulus Kehalusan Butir-Butir (MHB) = 3,09 % memiliki kategori tingkat kekasaran yang masuk dalam zona 2 dengan kategori pasir agak kasar.

b) *Berat Jenis Dan Penyerapan, Kadar Lumpur dan Berat Isi*

Hasil pemeriksaan berat jenis dan penyerapan, berat isi dan kadar lumpur agregat halus jenis pasir Nambo dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 3.** Hasil Pengujian Agregat Halus/Pasir Nambo

No.	Hasil	Pengujian					Rata-rata
		I	II	III	IV	V	
1.	Berat jenis ( <i>Bulk</i> )	2,49	2,53	2,52	2,51	2,52	2,51
2.	Berat jenis <i>SSD</i>	2,61	2,62	2,63	2,61	2,64	2,62
3.	Berat jenis semu ( <i>apparent</i> )	2,85	2,77	2,83	2,79	2,87	2,82
4.	Penyerapan (%)	5,11	3,35	4,25	4,04	4,76	4,30
5.	Kadar lumpur (%)	6,85	5,82	5,87	6,27	5,76	6,11

Berat Isi Lepas/Gembur :

No	Parameter	Pengujian					Rata-rata
		I	II	III	IV	V	
1.	Berat isi ( $\text{gr/cm}^3$ )	1,33	1,36	1,34	1,34	1,36	1,35

Berat Isi Padat :

No	Parameter	Pengujian					Rata-rata
		I	II	III	IV	V	
1.	Berat isi ( $\text{gr/cm}^3$ )	1,55	1,56	1,57	1,53	1,51	1,54

c) *Kandungan Kotoran Organik*

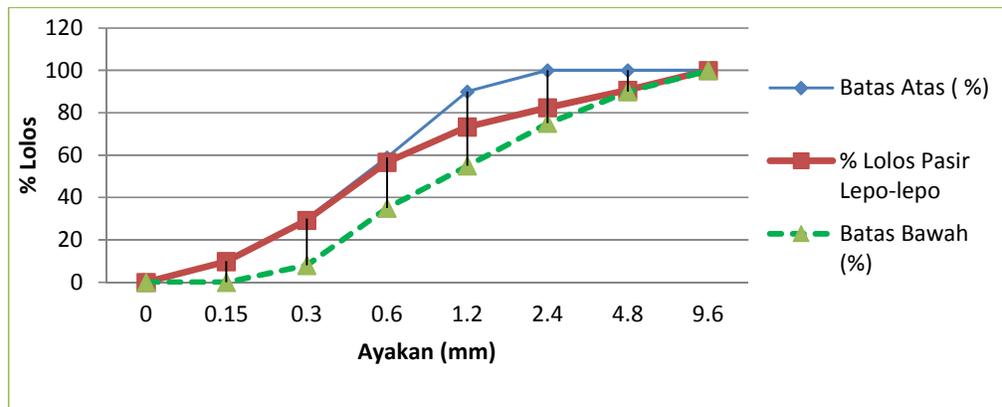
Dari hasil pengujian menunjukkan larutan dalam botol menunjukkan warna coklat sangat muda. Ini menandakan bahwa pasir uji mempunyai kadar/kotoran organik yang **rendah**.

**Pengujian Agregat Halus/Pasir Lepo-Lepo**

Pasir ini merupakan pasir yang berasal dari gunung/daratan dan merupakan pasir yang berwarna putih kekuningan. Lokasi pengambilannya terletak pada Kelurahan Lepo-lepo Kecamatan Wua-wua Kota Kendari.

a) *Gradasi butiran*

Hasil pengujian penentuan gradasi butiran dengan analisa ayakan dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 2.** Grafik Gradasi Agregat Halus/Pasir Lepo-Lepo  
Gradasi agregat halus/pasir Lepo-lepo dengan Modulus Kehalusan Butir (MHB) = 2,58 % memiliki kategori tingkat kekasaran yang masuk dalam zona 2 dengan kategori **Pasir Agak Kasar**.

b) *Berat Jenis Dan Penyerapan, Kadar Lumpur dan Berat Isi*

Hasil pemeriksaan agregat halus/pasir Lepo-lepo dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 4.** Hasil Pengujian Agregat Halus/Pasir Lepo-lepo

No.	Hasil	Pengujian					Rata-rata
		I	II	III	IV	V	
1.	Berat jenis (Bulk)	2,59	2,55	2,58	2,52	2,48	2,54
2.	Berat jenis SSD	2,62	2,58	2,60	2,56	2,52	2,58
3.	Berat jenis semu (apparent)	2,68	2,62	2,65	2,62	2,57	2,63
4.	Penyerapan (%)	1,28	1,15	1,05	1,54	1,38	1,28
5.	Kadar lumpur (%)	5,41	7,06	5,68	5,14	6,84	6,02

Berat isi lepas/gembur

No	Parameter	Pengujian					Rata-rata
		I	II	III	IV	V	
1.	Berat isi (gr/cm <sup>3</sup> )	1,38	1,44	1,57	1,53	1,51	1,54

Berat isi padat

No	Parameter	Pengujian					Rata-rata
		I	II	III	IV	V	
1.	Berat isi (gr/cm <sup>3</sup> )	1,52	1,48	1,56	1,78	1,52	1,57

c) *Kandungan Kotoran Organik*

Dari hasil pengujian dengan menggunakan percobaan warna Abram-Harder (dengan menggunakan 3% NaOH), diperoleh larutan dalam botol menunjukkan warna coklat muda kekuning-kuning bening. Ini menandakan bahwa agregat halus/pasir Lepo-lepo mempunyai kadar/kotoran organik yang **rendah**.

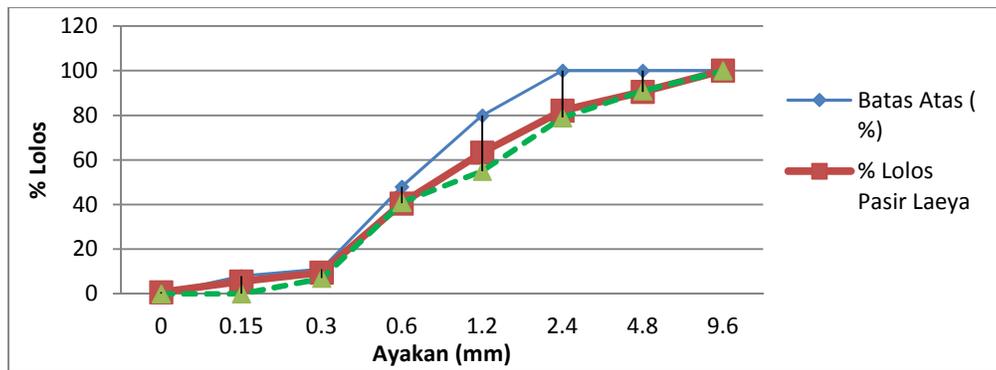
**2) Survei dan Pengujian Agregat Halus/Pasir di Kabupaten Konawe Selatan**

**Pengujian Agregat Halus/Pasir Laeya**

Agregat halus jenis pasir ini yang berasal dari sungai Laeya Kecamatan Kecamatan Laeya Kabupaten Konawe Selatan yang telah diolah oleh masyarakat sekitar, baik secara perorangan maupun secara kelompok/swasta. Pasir ini telah banyak digunakan oleh masyarakat sekitarnya juga oleh masyarakat kota Kendari sebagai salah satu bahan bangunan.

a) *Gradasi Butiran*

Hasil pengujian penentuan gradasi butiran dengan analisa ayakan dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 3.** Grafik Gradasi Agregat Halus/Pasir Laeya

Dari grafik di atas, maka gradasi agregat halus/pasir Laeya dengan Modulus Kehalusan Butir-Butir (MHB) = 3,09 % memiliki kategori tingkat kekasaran yang masuk dalam zona 2 dengan kategori pasir agak kasar.

b) *Berat Jenis Dan Penyerapan, Kadar Lumpur dan Berat Isi*

Hasil pemeriksaan agregat halus/pasir Laeya dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 5.** Hasil Pengujian Agregat Halus/Pasir Laeya

No.	Hasil	Pengujian					Rata-rata
		I	II	III	IV	V	
1.	Berat jenis ( <i>Bulk</i> )	2,49	2,53	2,52	2,51	2,52	2,51
2.	Berat jenis <i>SSD</i>	2,61	2,62	2,63	2,61	2,64	2,62
3.	Berat jenis semu ( <i>apparent</i> )	2,85	2,77	2,83	2,79	2,87	2,82
4.	Penyerapan (%)	5,11	3,35	4,25	4,04	4,76	4,30
5.	Kadar lumpur (%)	6,85	5,82	5,87	6,27	5,76	6,11

**Berat Isi Lepas/Gembur:**

No	Parameter	Pengujian					Rata-rata
		I	II	III	IV	V	
1.	Berat isi ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ )	1,33	1,36	1,34	1,34	1,36	1,35

**Berat Isi Padat:**

No	Parameter	Pengujian					Rata-rata
		I	II	III	IV	V	
1.	Berat isi ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ )	1,55	1,56	1,57	1,53	1,51	1,54

c) *Kandungan Kotoran Organik*

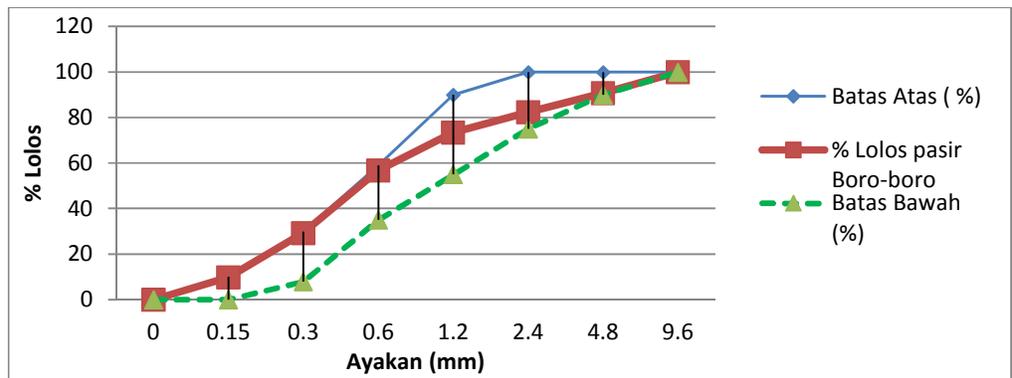
Dari hasil pengujian menunjukkan larutan dalam botol menunjukkan warna coklat sangat muda. Ini menandakan bahwa agregat halus/pasir uji mempunyai kadar/kotoran organik yang **rendah**.

**Pengujian Agregat Halus/Pasir Boro-Boro**

Agregat halus/pasir Boro-boro yang digunakan dalam penelitian ini merupakan pasir sungai yang berasal dari desa Boro-boro.

a) *Gradasi butiran*

Hasil pengujian penentuan gradasi butiran dengan analisa ayakan dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 4.** Grafik Gradasi Agregat Halus/Pasir Boro-boro  
Gradasi agregat halus/pasir Boro-boro dengan Modulus Kehalusan Butir (MHB) = 2,58 % memiliki kategori tingkat kekasaran yang masuk dalam zona 2 dengan kategori **Pasir Agak Kasar**.

b) *Berat Jenis Dan Penyerapan, Kadar Lumpur dan Berat Isi*

Hasil pemeriksaan pasir Boro-boro dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 6.** Hasil Pengujian Agregat Halus/Pasir Boro-boro

No.	Hasil	Pengujian					Rata-rata
		I	II	III	IV	V	
1.	Berat jenis (Bulk)	2,59	2,55	2,58	2,52	2,48	2,54
2.	Berat jenis SSD	2,62	2,58	2,60	2,56	2,52	2,58
3.	Berat jenis semu (apparent)	2,68	2,62	2,65	2,62	2,57	2,63
4.	Penyerapan (%)	1,28	1,15	1,05	1,54	1,38	1,28
5.	Kadar lumpur (%)	5,45	7,09	5,68	5,14	6,84	6,08

Berat isi lepas/gembur

No	Parameter	Pengujian					Rata-rata
		I	II	III	IV	V	
1.	Berat isi (gr/cm <sup>3</sup> )	1,38	1,14	1,27	1,53	1,41	1,43

Berat isi padat

No	Parameter	Pengujian					Rata-rata
		I	II	III	IV	V	
1.	Berat isi (gr/cm <sup>3</sup> )	1,52	1,48	1,56	1,38	1,42	1,52

c) *Kandungan Kotoran Organik*

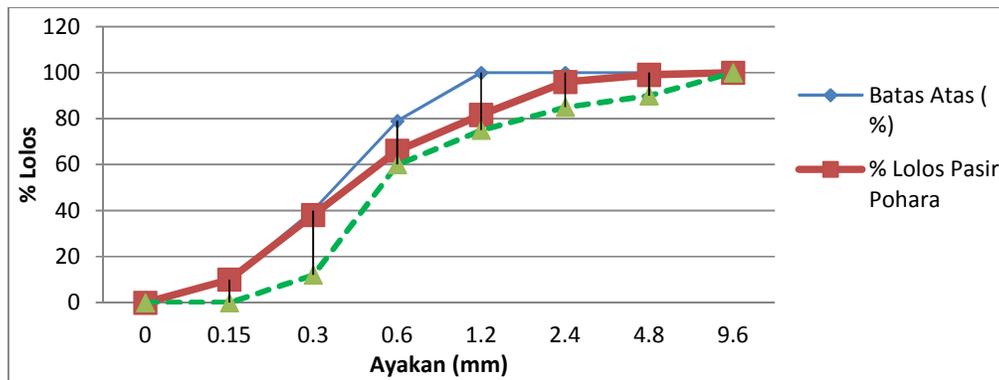
Dari hasil pengujian dengan menggunakan percobaan warna Abram-Harder (dengan menggunakan 3% NaOH), diperoleh larutan dalam botol menunjukkan warna coklat muda kekuning-kuning bening. Ini menandakan bahwa agregat halus jenis pasir Boro-boro mempunyai kadar/kotoran organik yang **rendah**.

**3) Survei dan Pengujian Agregat Halus Jenis Pasir di Kabupaten Konawe**  
**Pengujian Pasir Pohara**

Agregat halus jenis pasir ini merupakan pasir sungai yang berasal dari sungai Pohara yang terletak pada Kecamatan Sampara Kabupaten Konawe. Pasir ini banyak digunakan sebagai pasir beton pada bangunan baik di Kabupaten Konawe maupun di dalam kota Kendari.

a) *Gradasi Campuran*

Hasil pengujian penentuan gradasi butiran dengan analisa ayakan dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 5.** Grafik Gradasi Agregat Halus/Pasir Pohara

Gradasi agregat halus/pasir Pohara dengan Modulus Kehalusan Butir (MHB) = 2,10% memiliki tingkat kekasaran yang masuk zona 3 dengan kategori **Pasir Agak Halus**.

*b) Berat Jenis Dan Penyerapan, Kadar Lumpur dan Berat Isi*

Dari hasil penelitian agregat halus/pasir Pohara dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 7.** Hasil Pengujian Agregat Halus/Pasir Pohara

No.	Hasil	Pengujian					Rata-rata
		I	II	III	IV	V	
1.	Berat jenis (bulk)	2,39	2,38	2,58	2,51	2,44	2,46
2.	Berat jenis SSD	2,48	2,47	2,65	2,61	2,54	2,56
3.	Berat jenis semu (Apparent)	2,62	2,63	2,75	2,79	2,73	2,70
4.	Penyerapan (%)	3,77	4,11	2,37	4,00	4,34	3,72
3.	Kadar lumpur (%)	4,06	3,51	5,56	2,00	4,48	3,92

Berat isi lepas/Gembur

No.	Parameter	Pengujian					Rata-rata
		I	II	III	IV	V	
1.	Berat isi (gr/cm <sup>3</sup> )	1,42	1,41	1,38	1,46	1,44	1,42

Berat isi padat

No.	Parameter	Pengujian					Rata-rata
		I	II	III	IV	V	
1.	Berat isi (gr/cm <sup>3</sup> )	1,55	1,54	1,53	1,53	1,50	1,53

*c) Kandungan Kotoran Organik*

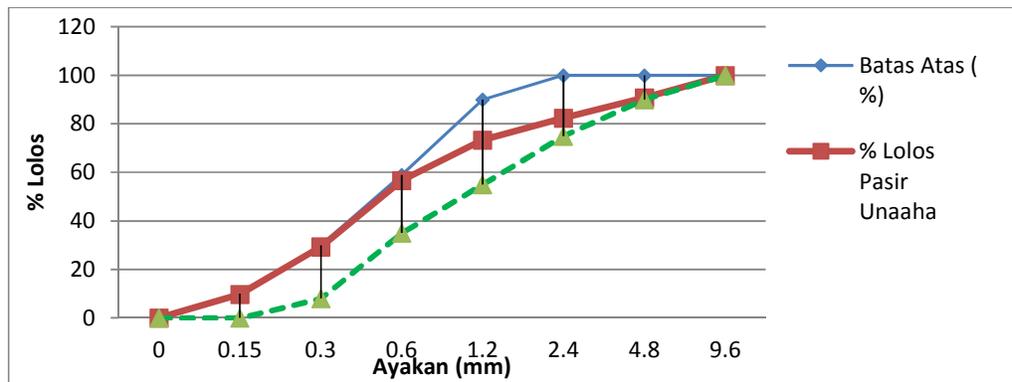
Dari hasil pengujian menunjukkan larutan dalam botol menunjukkan warna the encer (warna coklat kekuning-kuningan bening). Warna ini masih dibawah warna standar no.3. ini menandakan bahwa pasir uji mempunyai kadar kotoran/organik yang **rendah**.

**Pengujian Agregat Halus/Pasir Unaaha**

Agregat halus jenis pasir ini merupakan pasir yang berasal dari sungai dan merupakan pasir yang berwarna abu-abu hampir hitam. Lokasi pengambilannya terletak pada Kelurahan Unaaha Kecamatan Unaaha Kabupaten Konawe.

*a) Gradasi butiran*

Hasil pengujian penentuan gradasi butiran dengan analisa ayakan dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 6. Grafik Gradasi Agregat Halus/Pasir Unaaha

Gradasi agregat halus/pasir Unaaha dengan Modulus Kehalusan Butir (MHB) = 2,58 % memiliki kategori tingkat kekasaran yang masuk dalam zona 2 dengan kategori **Pasir Agak Kasar**.

b) *Berat Jenis Dan Penyerapan, Kadar Lumpur dan Berat Isi*

Hasil pemeriksaan agregat halus/pasir Unaaha dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 8.** Hasil pemeriksaan terhadap agregat halus/pasir Unaaha

No.	Hasil	Pengujian					Rata-rata
		I	II	III	IV	V	
1.	Berat jenis (Bulk)	2,59	2,55	2,58	2,52	2,48	2,59
2.	Berat jenis SSD	2,62	2,58	2,60	2,56	2,52	2,58
3.	Berat jenis semu (apparent)	2,68	2,62	2,65	2,62	2,57	2,63
4.	Penyerapan (%)	1,28	1,16	1,05	1,84	1,38	1,31
5.	Kadar lumpur (%)	5,81	5,06	5,68	4,14	6,84	4,25

Berat isi lepas/gembur

No	Parameter	Pengujian					Rata-rata
		I	II	III	IV	V	
1.	Berat isi (gr/cm <sup>3</sup> )	1,38	1,44	1,47	1,50	1,49	1,44

Berat isi padat

No	Parameter	Pengujian					Rata-rata
		I	II	III	IV	V	
1.	Berat isi (gr/cm <sup>3</sup> )	1,52	1,52	1,56	1,78	1,62	1,60

c) *Kandungan Kotoran Organik*

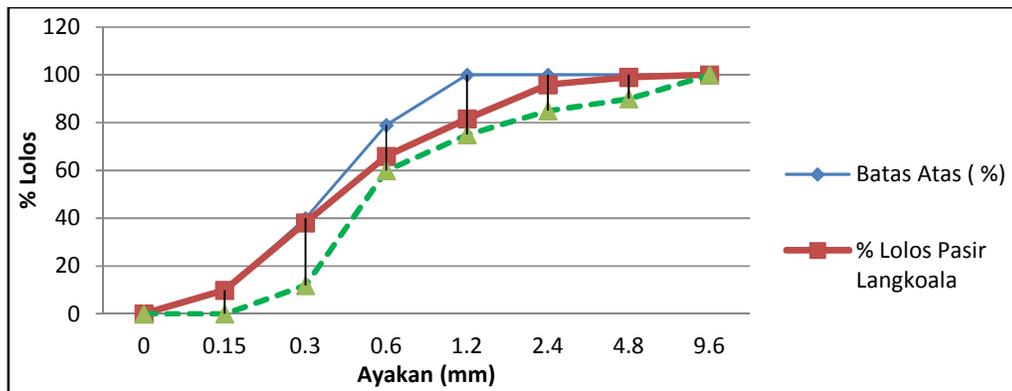
Dari hasil pengujian dengan menggunakan percobaan warna Abram-Harder (dengan menggunakan 3% NaOH), diperoleh larutan dalam botol menunjukkan warna coklat muda kekuning-kuning bening. Ini menandakan bahwa agregat halus/pasir Unaaha mempunyai kadar/kotoran organik yang **rendah**.

**4) Survei dan Pengujian Agregat Halus/Pasir di Kabupaten Bombana**  
**Pengujian Agregat Halus/Pasir Langkoala**

Agregat halus jenis pasir ini merupakan pasir sungai yang berasal dari sungai Langkoala yang terletak pada di desa Langkoala Kabupaten Bombana. Pasir ini banyak digunakan sebagai pasir beton pada bangunan di sekitar Kabupaten Bombana.

a) *Gradasi Campuran*

Hasil pengujian penentuan gradasi butiran dengan analisa ayakan dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 7.** Grafik Gradasi Agregat Halus/Pasir Langkoala

Gradasi agregat halus/pasir Langkoala dengan Modulus Kehalusan Butir (MHB) = 2,09% memiliki tingkat kekasaran yang masuk zona 3 dengan kategori **Pasir Agak Halus**.

b) *Berat Jenis Dan Penyerapan, Kadar Lumpur dan Berat Isi*

Hasil penelitian agregat halus/pasir Langkoala dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 9.** Hasil Pengujian Agregat Halus/Pasir Langkoala

No.	Hasil	Pengujian					Rata-rata
		I	II	III	IV	V	
1.	Berat jenis (bulk)	2,39	2,38	2,58	2,51	2,44	2,46
2.	Berat jenis SSD	2,48	2,47	2,65	2,61	2,54	2,56
3.	Berat jenis semu (Apparent)	2,62	2,63	2,75	2,79	2,73	2,70
4.	Penyerapan (%)	2,77	4,11	2,37	4,80	4,34	3,90
3.	Kadar lumpur (%)	4,06	3,51	6,56	2,00	4,48	4,01

**Berat isi lepas/gembur**

No.	Parameter	Pengujian					Rata-rata
		I	II	III	IV	V	
1.	Berat isi (gr/cm <sup>3</sup> )	1,42	1,41	2,38	1,46	1,44	1,92

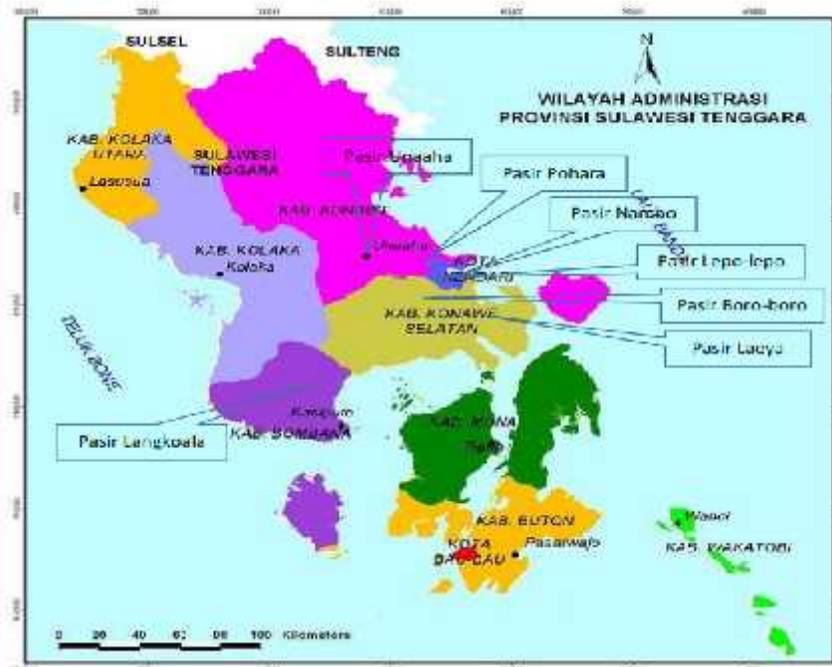
**Berat isi padat**

No.	Parameter	Pengujian					Rata-rata
		I	II	III	IV	V	
1.	Berat isi (gr/cm <sup>3</sup> )	1,55	1,74	1,93	1,53	1,50	1,66

c) *Kandungan Kotoran Organik*

Pengujian ini menggunakan percobaan warna Abrams-Harder (dengan menggunakan larutan NaOH 3 %) dari hasil pengujian menunjukan larutan dalam botol menunjukan warna the encer (warna coklat kekuning-kuningan bening). Warna ini masih dibawah warna standar no.3, ini menandakan bahwa agregat halus/pasir uji mempunyai kadar kotoran/organic yang **rendah**.

Dari hasil pengujian agregat halus/pasir dari beberapa kabupaten/kota di provinsi Sulawesi Tenggara, berikut adalah hasil pemetaannya:



**Gambar 8.** Peta Potensi Agregat Halus berupa Pasir Alam di Provinsi Sulawesi Tenggara

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari survei lapangan dan pengujian di Laboratorium Uji Bahan dan Struktur Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Haluoleo, terhadap agregat alus jenis pasir yang banyak digunakan oleh masyarakat di beberapa daerah di Sulawesi Tenggara, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Sumber quarry agregat halus jenis pasir yang biasa digunakan dalam industry konstruksi yang terdapat pada 4 (empat) kabupaten dan kota di Propinsi Sulawesi Tenggara (kabupaten Konawe, Konawe Selatan, Bombana dan Kota Kendari) belum sepenuhnya diolah secara profesional, sehingga akan mempengaruhi sifat karakteristik pasir yang dihasilkan.
- Dari 7 (tujuh) sumber quarry agregat halus jenis pasir yang telah diteliti, terdapat beberapa sumber quarry yang agregat halus/pasirnya memiliki kadar lumpur yang tidak memenuhi standar ( $> 5\%$ ), sehingga dalam penggunaannya terlebih dahulu harus dilakukan pencucian.
- Secara umum keseluruhan agregat halus jenis pasir dari ke empat kabupaten/kota tersebut dapat memenuhi standar sebagai material agregat halus untuk beton

### Saran

- Pengetahuan tentang karakteristik pasir atau bahan bangunan lainnya sangat perlu untuk diketahui, agar bangunan yang dihasilkan benar-benar sesuai dengan mutu yang direncanakan.
- Pengambilan contoh bahan dari setiap lokasi yang akan diuji mutunya dilaboratorium harus menggunakan tenaga ahli dibidangnya agar contoh yang diambil dapat mewakili material yang ada dilokasi secara keseluruhan.

3. Untuk pemetaan agregat halus jenis pasir di Sulawesi Tenggara secara keseluruhan sangat dibutuhkan untuk pengembangan penelitian di Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Haluoleo sehingga diharapkan agar penelitian ini bisa dilanjutkan untuk dibuatkan pemetaan secara keseluruhan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum (1990), *Metode pengujian analisis saringan agregat halus dan kasar, SNI 03-1968-1990*, Yayasan Badan Penerbit PU
- Departemen Pekerjaan Umum (1990), *Metode pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus, SNI 03-1970-1990*, Yayasan Badan Penerbit PU
- Departemen Pekerjaan Umum (1992), *Metode pengujian kotoran organik dalam pasir untuk campuran mortar dan beton, SNI 03-2816-1992*, Yayasan Badan Penerbit PU
- Departemen Pekerjaan Umum (1996), *Metode pengujian jumlah bahan dalam agregat yang lolos saringan No. 200 (0,075 mm), SNI 03-4142-1996*, Yayasan Badan Penerbit PU
- Departemen Pekerjaan Umum (1998), *Metode Pengujian Berat Isi dan Rongga udara dalam agregat, SNI 03-4804-1998*, Yayasan Badan Penerbit PU
- Direktorat Jenderal Bina Marga (1983), *Manual Pemeriksaan Bahan Jalan*. Departemen PU
- Hendarsin, S.L., 2000., *Perencanaan Teknik Jalan Raya*, Politeknik Negeri Bandung, BANDUNG
- Murdock L.J., Brook K.M. and Hendarto, S., 1986, *Bahan Dan Praktek Beton*, Erlangga, Jakarta
- Mulyono, Tri., 2004., *Teknologi Beton*, Penerbit Andi, Yogyakarta
- Sagel, R., Kole, P., Kusuma, G. 1997., *Pedoman Pengerjaan Beton*, Erlangga, Jakarta
- Saodang, Hamirhan., 2005., *Konstruksi Jalan Raya, Buku 2 Perancangan Perkerasan Jalan Raya*, Nova, Bandung
- Tjokrodimuljo, K., 1996., *Teknologi Beton*, Penerbit Nafiri, Yogyakarta