

# SIFAT - SIFAT MORTAR DARI PASIR MERAUKE DI KABUPATEN MERAUKE – PAPUA

Daud Andang Pasalli, ST., M.Eng  
Email : [daudpasalli@yahoo.com](mailto:daudpasalli@yahoo.com)

## ABSTRAK

Dalam rangka percepatan pembangunan infrastruktur oleh Pemerintah Daerah Kabupaten Merauke perlu dukungan teknologi dibidang teknik sipil guna menjawab permasalahan teknik khususnya syarat mutu dan kualitas terhadap bahan dan material yang akan digunakan dalam pembangunan pekerjaan fisik. Pasir Merauke yang merupakan bahan lokal perlu pengujian untuk membuktikan secara teknis apakah memiliki sifat pasir yang baik untuk membuat mortar semen, meliputi sifat-sifat fisika pasir tersebut antara lain berat jenis, gradasi, kandungan lumpur, kandungan zat organik dan kuat tekan mortar.

Dalam penelitian ini digunakan pasir Merauke, semen Portland type I merk Semen Gresik dan air dari Laboratorium Beton Jurusan Teknik Sipil Universitas Musamus. Untuk perancangan adukan beton ditetapkan nilai faktor air semen 0,6, serta nilai slump 60 -180 mm.

Gradasi pasir kecenderungannya digolongkan ke dalam daerah II (agak halus), modulus halus butirnya berkisar 2,434, dengan butir maximum 4,8 mm. Berat jenis pasir antara 2,70 sampai 2,76 dan daya serap airnya antara 4,04 % sampai 4,27 %. Kadar lumpur rata-rata pasir sebesar 6,78 % dan kandungan zat organiknya tinggi.

Dari hasil uji mortar diperoleh berat jenis mortar adalah 2,05 sampai 2,28, dan mortar dari pasir merauke termasuk mortar normal. Sedangkan hubungan rasio volume pasir-semen dan kuat tekan Mortar semen menggunakan pasir Merauke dibandingkan dengan mortar semen dari pasir Sungai Boyong dengan gradasi agak halus ( Wahyudi, P., 2005 ) terlihat bahwa kuat tekan kedua mortar tersebut hampir sama.

Secara umum pasir Merauke dapat digunakan untuk membuat mortar, namun kebutuhan berat semennya tiap satu meter kubik cenderung lebih banyak dan dengan tetap memperhatikan syarat-syarat standar.

*Kata kunci : pasir Merauke, Mortar dan kuat tekan*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Salah satu upaya Pemerintah Daerah Kabupaten Merauke untuk memperkecil kesenjangan pembangunan antara suatu daerah dengan daerah lainnya di Indonesia adalah percepatan pembangunan khususnya pembangunan infrastruktur yang dapat langsung dimanfaatkan oleh masyarakat. Untuk melaksanakan upaya percepatan pembangunan infrastruktur di Kabupaten Merauke diperlukan dukungan teknologi dibidang teknik sipil guna menjawab permasalahan-permasalahan teknik khususnya syarat mutu dan kualitas terhadap bahan dan material yang akan digunakan dalam perencanaan pekerjaan-pekerjaan fisik. Pada kenyataannya dalam suatu perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan fisik di daerah ini dihadapkan pada ketidak tersediaan pasir lokal untuk pembuatan mortar, sehingga yang dilakukan selama ini dalam pelaksanaan pekerjaan

fisik adalah mendatangkan pasir dari daerah lain yang cukup jauh dari Kabupaten Merauke yang berdampak pada suatu kemahalan. Pasir Merauke di Kabupaten Merauke yang dikenal sebagai agregat halus merupakan agregat pengganti dari agregat halus ( pasir ). untuk mortar yang di gunakan selama ini dalam pembangunan pekerjaan-pekerjaan sipil. Berkaitan dengan hal tersebut, penulis bermaksud meneliti penggunaan pasir Merauke untuk membuktikan secara teknis apakah memiliki sifat pasir yang baik untuk membuat mortar struktural maupun non struktural yang kuat. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian terhadap mortar yang terbuat dari pasir Merauke di Kabupaten Merauke.

### Keaslian Penelitian

Kabupaten Merauke merupakan salah satu daerah yang jauh dari pusat pendidikan dan penelitian, sehingga sepengetahuan penulis belum pernah dilakukan penelitian serupa terhadap mortar yang terbuat dari Agregat Merauke di Kabupaten Merauke. Material alami Kali Digoel Tanah Merah Kabupaten Boven Digoel telah diteliti sebagai bahan pembuat beton, namun tidak sama dengan material alami di Kabupaten Merauke-Papua.

### **Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui 1. sifat mortar yang agregatnya terbuat dari pasir Merauke, yang meliputi :

1. Mengetahui sifat-sifat fisika dari pasir Merauke antara lain berat jenis, gradasi, kandungan lumpur, kandungan zat organik.
2. Mengetahui sifat-sifat mekanika mortar yang agregatnya terbuat dari pasir Merauke.

### **Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini dapat dijadikan masukan dan pedoman dalam pemanfaatan agregat lokal di Kabupaten Merauke dan diharapkan dapat menunjang percepatan pembangunan infrastruktur di Kabupaten Merauke.

### **Batasan Penelitian**

Penelitian ini hanya terbatas pada pasir Merauke yang berasal dari Kampung Salor Distrik Anim-Ha Kabupaten Merauke.

## **TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

### **Tinjauan Pustaka**

Pada tahun 2005 dilakukan penelitian pada mortar dari pasir Sungai Boyong. Dari hasil penelitian tersebut diperoleh sifat-sifat mortar semen dari pasir Sungai Boyong yang mempunyai gradasi pasir tergolong pasir agak halus ( Wahyudi, P., 2005 ).

Pada tahun 2002 dilakukan penelitian pada beton dari pasir Merapi dan kerikil dari Sungai Progo . Dari hasil penelitian tersebut diperoleh hubungan antara kuat tekan, “slump”, faktor-air-semen, dan jumlah semen pada adukan beton dengan agregat kerikil maksimum 40 mm ( Anshori,A., Suryatni,B.N., Ruliyanto,A., Widodo,C.H., Abidin,M.R., 2002, dalam Tjokrodinuljo, K., 2007 ) . Dari diagram hubungan tersebut diperoleh pada

faktor air semen 0,45 dan nilai slump  $10 \pm 1$  diperoleh berat semen tiap meter kubik sekitar 350 kg dan kuat tekan selinder beton sekitar 34 MPa.

Pada tahun 2008 dilakukan penelitian pada beton dari pasir Pulau Pecinan dan kerikil dari Sungai Batanghari Wilayah Muara Tebo Kabupaten Tebo. Dari penelitian tersebut diperoleh pada faktor air semen 0,4 dan nilai slump  $6 \pm 2$  diperoleh kuat tekan selinder beton sekitar 42,490 MPa sampai 42,747 MPa ( Suryadi, N., 2008 ).

### **Landasan Teori**

#### **Bahan Dasar Mortar**

Pasir ialah butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran mortar. Agregat ini kira-kira menempati sebanyak 70 % dari volume mortar. Walaupun namanya hanya sebagai bahan pengisi , akan tetapi pasir sangat berpengaruh terhadap sifat-sifat mortar, sehingga pemilihan pasir merupakan suatu bagian penting dalam pembuatan mortar. Dalam pelaksanaannya agregat umumnya digolongkan menjadi 3 kelompok ( Tjokrodinuljo, 2007 ) yaitu batu, untuk besar butiran lebih dari 40 mm, kerikil, untuk butiran antara 5 mm dan 40 mm dan pasir untuk butiran antara 0,15 mm dan 5 mm .

Perbedaan komposisi kimia semen Portland yang dilakukan dengan cara mengubah persentase 4 komponen utama semen, dapat menghasilkan beberapa jenis semen sesuai dengan tujuan pemakaiannya. Sesuai dengan tujuan pemakaiannya semen portland di Indonesia ( Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A, Bahan Bangunan Bukan Logam, SK SNI S-04-1989-F ) dibagi menjadi 5 jenis. Di antaranya adalah Jenis I Semen portland untuk konstruksi umum, yang tidak memerlukan persyaratan-persyaratan khusus seperti yang disyaratkan pada jenis-jenis lain .

Air sebagai bahan bangunan sebaiknya memenuhi syarat sebagai berikut ( Standar SK SNI S-04-1989-F, Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A ) ( Tjokrodinuljo, 2007 ) .Air harus bersih, tidak mengandung lumpur, minyak , dan benda melayang lainnya yang dapat dilihat secara visual. Benda-benda tersuspensi ini tidak boleh lebih dari 2 gram per liter, tidak mengandung garam-garam yang dapat larut dan dapat merusak beton ( asam, zat organik, dan sebagainya ) lebih dari 15 gram per liter, tidak mengandung khlorida ( Cl ) lebih dari 0,5 gram per liter , khusus untuk beton prategang kandungan khlorida tidak boleh lebih dari 0,05 gram per liter dan

tidak mengandung senyawa sulfat ( sebagai  $SO_3$  ) lebih dari 1 gram per liter

### **Mortar.**

Mortar ialah bahan bangunan yang terbuat dari air, bahan perekat ( misalnya : lumpur, kapur, Semen Portland ) , dan agregat halus ( misalnya : pasir alami, pecahan tembok ) . Mortar biasa dipakai untuk perekat antar bata merah, perekat antar bata beton pada pembuatan dinding tembok, perekat antar batu pada pasangan batu, pembuatan bata beton, genteng beton, buis beton dan sebagainya. Adukan mortar dibuat kelecakannya cukup baik sehingga mudah dikerjakan ( diaduk, dibawa ke tempat pembuatan bangunan, dan dipasangkan pada bangunan ). Ukuran kelecakan dilakukan dengan “ uji sebar “ dengan alat berupa “ meja sebar “ ( Tjokrodimuljo, 2007 ).

Mortar semen dibuat dari campuran air, semen Portland, dan agregat halus dalam perbandingan campuran yang tepat. Perbandingan antara volume semen dan volume agregat halus berkisar antara 1 : 2 dan 1 : 8. Mortar ini kekuatannya lebih besar daripada mortar lumpur atau mortar kapur, oleh karena itu biasa dipakai untuk tembok, pilar, kolom atau bagian

bangunan lain yang menahan beban. Karena mortar semen ini lebih rapat air ( dibandingkan dengan mortar lumpur dan mortar kapur ) maka juga dipakai untuk bagian luar bangunan dan atau bagian bangunan yang berada di bawah tanah ( terkena air tanah ).

Mortar mempunyai kuat tekan yang bervariasi sesuai dengan bahan penyusunnya dan perbandingan antar bahan-bahan penyusunnya. Pada umumnya kuat tekan mortar semen berkisar antara 3 – 17 Mpa, sedangkan mortar kapur antara 0,4 – 1,7 Mpa. Mortar semen mempunyai berat jenis antara 1,80 – 2,20 adapun mortar kapur 1,80 – 1,90 ( Tjokrodimuljo, 2007 ).

### **METODE PENELITIAN**

#### **Bahan dan Alat**

Semen portland yang digunakan adalah semen jenis I yang di produksi oleh PT. Semen Gresik, berat 50 kg/sak .Agregat yang digunakan adalah pasir dan kerikil Merauke yang berasal dari Kampung Salor yang merupakan agregat lokal di Kabupaten Merauke.



Gambar 1. Pasir Lokal Dari Kampung Salor Kab. Merauke

Air untuk pembuatan benda uji diambil dari air bersih Laboratorium Beton Jurusan Teknik Sipil Universitas Musamus.

Benda uji untuk mortar adalah kubus dengan ukuran 5x5x5 cm. Peralatan untuk pembuatan benda uji berupa cetakan kubus mortar . Peralatan untuk pengujian benda uji berupa alat uji kuat tekan mortar/beton.

### **Jalan Penelitian**

Tahap persiapan bahan meliputi pemeriksaan gradasi pasir, pemeriksaan berat jenis, pemeriksaan kandungan lumpur, pemeriksaan kandungan organik. Kemudian dilanjutkan dengan tahapan perancangan bahan, tahapan pembuatan benda uji, tahapan perawatan benda uji dan tahapan pengujian benda uji ( lihat Tabel 1 ). Variabel-variabel yang akan diteliti dalam penelitian ini meliputi variasi campuran adukan semen dan agregat untuk mendapatkan hubungan antara kuat tekan dan faktor air semen pada slump yang sama.

Tabel 1. Bahan dan jenis benda uji

Bahan	Jenis/Type	Jumlah bahan	Perbandingan volume Semen : pasir : semen	Faktor air semen
Pasir	Butir maksimum 4,8 mm	1		
Mortar	Butir maksimum 4,8 mm	9	1 : 2, 1:4, 1:6	0,6

### Cara Analisis

Cara analisis pemeriksaan hasil pengujian meliputi :

#### 1. berat jenis

$$\text{Berat jenis} = \frac{B_2}{B_3 + B_0 - B_1}$$

dengan :  $B_0$  = Berat benda uji dalam keadaan jenuh kering muka

$B_1$  = Berat piknometer + air + agregat

$B_2$  = Berat agregat kering oven

$B_3$  = Berat piknometer berisi

air

#### 2. Kadar air

$$\text{Kadar Air} = \frac{A - B}{B}$$

dengan : A = Berat tanah basah

B = Berat tanah kering

#### 3. Kandungan lumpur

$$\text{Kandungan lumpur} = \frac{B_k - B_2}{B_k} \times 100\%$$

dengan :  $B_k$  = Berat agregat kering oven

$B_2$  = Berat agregat kering oven, setelah dicuci

#### 4. Berat jenis mortar

$$\text{Berat jenis} = \frac{W_{k/s}}{V_{k/s}}$$

dengan :  $W_{k/s}$  = Berat kubus/selinder

$V_{k/s}$  = Volume kubus/selinder

#### 5. Kuat tekan mortar

Nilai kuat tekan mortar dapat diperoleh dengan rumus :

$$f'_c = \frac{P_{maks}}{A}$$

dengan :  $f'_c$  = Kuat tekan, MPa

$P_{maks}$  = Beban maksimum, N

A = Luas bidang tekan,

mm<sup>2</sup>

### Pasir Merauke

#### a. Berat jenis dan daya serap pasir

Berat jenis pasir antara 2,70 sampai 2,76 dan daya serap air pasir Merauke antara 4,04 % sampai 4,27 % . Agregat normal berat jenisnya antara 2,5 – 2,7 (Tjokrodimuljo, 2007), dengan demikian pasir termasuk pasir normal. Pasir dengan diameter butiran lebih kecil dari 0,3 mm berat jenisnya antara 3,03 sampai 3,11 dan daya serap airnya 3,29 % . Agregat berat berberat jenis lebih dari 2,8 ( Tjokrodimuljo, 2007 ), dengan demikian pasir dengan butiran lebih kecil dari 0,3 mm termasuk agregat berat.

#### b. Kadar air awal sampel dari lapangan.

Kadar air awal dilapangan di peroleh 10,61% sampai 11,63%.

#### c. Kandungan lumpur pasir

Kadar lumpur rata-rata sebesar 6,78 % Menurut Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia 1982 ( PUBI-1982 ) berat bagian yang lewat ayakan no.200 ( 0,074 mm ) untuk pasir maksimum 5%. Berdasarkan persyaratan umum tersebut maka pasir yang digunakan dalam penelitian ini tidak memenuhi syarat untuk bahan adukan beton. Dan untuk pelaksanaan adukan beton pasir harus dicuci terlebih dahulu sehingga syarat tersebut terpenuhi.

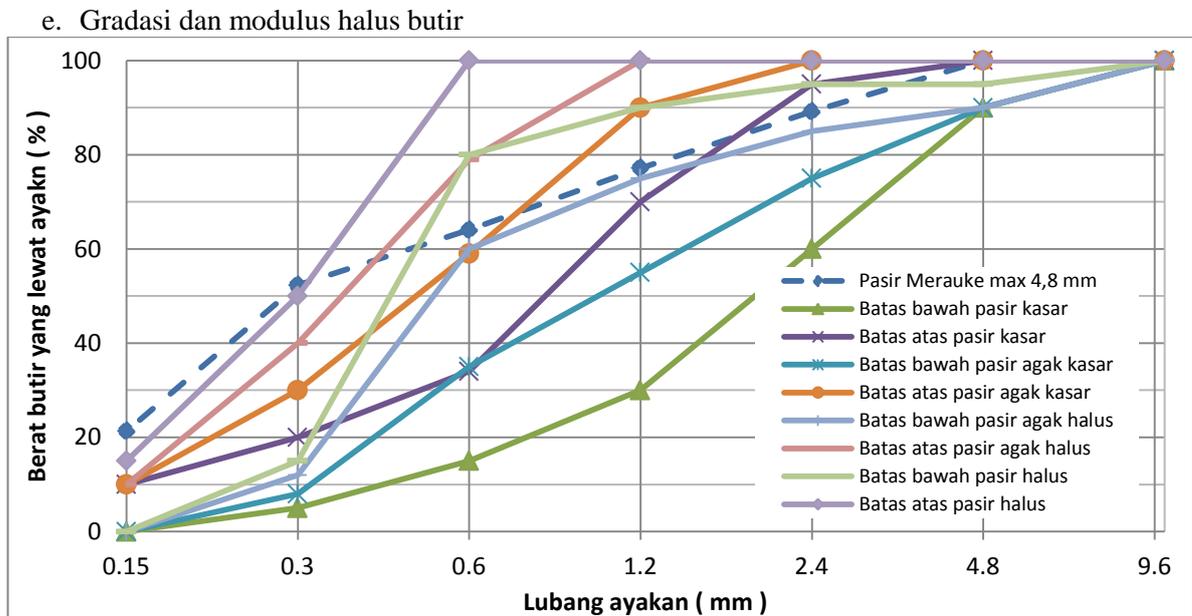
#### d. Kandungan zat organik

Pasir setelah direndam dengan larutan NaOH 3% selama 24 jam, warna cairan benda uji beda dari warna larutan pembanding, berarti kandungan zat organik dalam pasir tinggi, maka tidak dapat digunakan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 2. Pasir Lokal Dari Kampung Salor Kab. Merauke



Gambar 3. Gradasi pasir butir-butir maximum 4,8 mm terhadap gradasi pasir standar

Berdasarkan SK-SNI-03-2847-2002 terlihat bahwa gradasi pasir mempunyai kecenderungan digolongkan ke dalam daerah II yaitu pasir dengan butiran agak halus (namun sebagian keluar dari batas) serta nilai modulus halus butir 2,434. Pasir dengan butir-butir maximum 4,8 mm.

## Mortar

### 1. Perbandingan Campuran, Faktor Air Semen Dan Berat Jenis

Mortar-A dengan perbandingan volume 1 : 2 sampai 1 : 6 diperlukan faktor air semen 0,6 untuk mencapai nilai sebar 70 % - 90 % diperoleh berat jenis mortar sekitar 2,05 sampai 2,28. Mortar semen mempunyai berat jenis antara 1,8 – 2,20 (Tjokrodimuljo, 2007) dengan demikian mortar pasir merauke termasuk mortar normal.

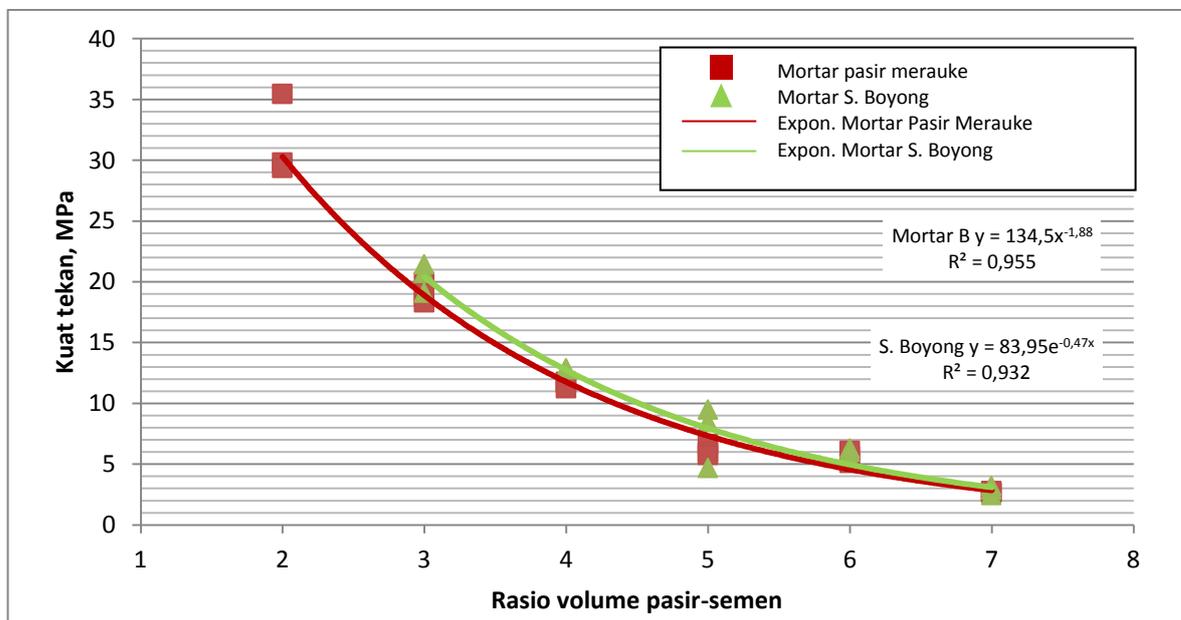


Gambar 4. Pencampuran mortar semen Pasir Lokal Dari Kam. Salor Kab. Merauke

## 2. Kuat Tekan Mortar.

Hubungan rasio volume pasir-semen dan kuat tekan mortar seperti terlihat pada Gambar 4. Mortar semen

menggunkan pasir Merauke dibandingkan dengan mortar semen dari pasir Sungai Boyong dengan gradasi agak halus ( Wahyudi, P., 2005 ) terlihat bahwa kuat tekan kedua mortar tersebut hampir sama.



Gambar 5. Hubungan antara rasio volume pasir-semen dan kuat tekan mortar semen untuk mortar pasir merauke dan mortar dari pasir Sungai Boyong

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pasir Merauke dari Kabupaten Merauke Provinsi Papua.
  - a. Berat jenis pasir antara 2,70 sampai 2,76 dan daya serap air pasir Merauke antara 4,04 % sampai 4,27 %.
  - b. Kadar air awal dilapangan di peroleh 10,61% sampai 11,63%.
  - c. Kadar lumpur rata-rata sebesar 6,78 %.
  - d. Pasir setelah direndam dengan larutan NaOH 3% selama 24 jam, warna cairan benda uji beda dari warna larutan pembanding, berarti kandungan zat organik dalam pasir tinggi, maka tidak dapat digunakan digunakan.
  - e. Pasir merauke mempunyai kecenderungan digolongkan ke dalam daerah II yaitu pasir dengan butiran agak halus, serta nilai modulus halus butir 2,434. Pasir dengan butir-butir maximum 4,8 mm.
2. Mortar.
  - a. Dari hasil perhitungan yang diperoleh Berat jenis mortar adalah 2,05 sampai 2,28. Mortar semen mempunyai berat jenis antara 1,8 – 2,20 ( Tjokrodumuljo, 2007 ) dengan demikian mortar pasir merauke termasuk mortar normal.
  - b. Hubungan rasio volume pasir-semen dan kuat tekan mortar seperti terlihat pada Gambar 4. Mortar semen menggunakan pasir Merauke dibandingkan dengan mortar semen dari pasir Sungai Boyong dengan gradasi agak halus ( Wahyudi, P., 2005 ) terlihat bahwa kuat tekan kedua mortar tersebut hampir sama.
  - c. Dari hasil pengujian di atas maka mortar semen dengan menggunakan pasir merauke dapat dipergunakan untuk tembok, pilar, kolom atau bagian bangunan lain yang menahan beban.

### A. Saran

1. Hasil penelitian ini dapat dijadikan masukan dan pedoman dalam pemamfaatan pasir lokal di Kabupaten Merauke dan diharapkan dapat menunjang percepatan pembangunan infrastruktur di Kabupaten Merauke. Sehingga dalam fungsinya sebagai bahan bangunan.
2. Pasir Merauke sebagai sumber daya alam lokal dapat dimamfaatkan secara maksimal dengan tetap berdasarkan pada syarat-syarat teknis yang ada dan dapat digunakan sebagai bahan campuran mortar dan beton.

3. Pasir merauke dalam penguannya perlu dicuci terlebih dahulu untuk mengurangi kadar lumpur yang terkandung.
4. Perlu sosialisasi dan penyebarluasan informasi bahwa pasir Merauke dari Kampung Salor Distrik Anim Ha Kabupaten Merauke-Papua khususnya pasir dapat digunakan mortar normal, kebutuhan berat semennya tiap satu meter kubik cenderung lebih banyak.

### DAFTAR PUSTAKA

1. SK SNI S-04-1989-F, Standar, Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A (Bahan Bangunan Bukan Logam ).
2. SNI 03-2847-2002, *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*.
3. SNI 03-6861.1-2002, *Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A ( Bahan Bangunan Bukan Logam )*.
4. Suryadi, N., 2008, “ *Pemamfaatan Pasir Pulau Pecinan Dan Kerikil Sungai Batanghari Wilayah Muara Tebo Kabupaten Tebo Untuk Pembuatan Beton Normal* “ , Tesis, Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
5. Tjokrodumuljo, K., 2007, “ *Teknologi Beton* “ , Edisi Pertama, Biro Penerbit, Teknik Sipil dan Lingkungan Universitas Gadjah Mada.
6. Wahyudi, P., 2005, “ *Pengaruh Perbandingan Semen Dan Pasir Terhadap Sifat-Sifat Mortar Dengan Pasir Agak Halus* “ , Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

