**Jurnal Karkasa**
Vol. 9 No. 2 2023, e-ISSN: 2721-9534

# PENGUJIAN SIFAT – SIFAT FISIK LABORATORIUM AGREGAT KASAR DAN AGREGAT HALUS QUARRY BAINGKETE, DISTRIK MAKBON SEBAGAI MATERIAL BETON

**Epafroditus Tuwanakotta[1], Apolonius Lolo Allo[2], Johanes Eudes Ola[3]**
[1,2,3]Politeknik Saint Paul Sorong
Email : epafroditus79@gmail.com

**Abstrak**

Material yang digunakan dalam pembuatan beton memiliki standar spesifikasi tertentu. sehingga mengharuskan adanya informasi yang tepat tentang sifat-sifat bahan penyusun beton, termasuk agregat halus dan agregrat kasar yang ada pada suatu wilayah Pada saat sekarang ini tepatnya di Kabupaten Sorong Kecamatan Makbon masyarakat menggunakan pasir yang berasal quary Baingkete sebagai bahan bangunan. Karena itu, membutuhkan informasi yang memadai tentang kelayakan agregat Karena itu penelitian ini dilakukan Untuk mengetahui sifat-sifat fisik dan kuat beton yang dicapai dari agregat Quarry Baingkete,Distrik Makbon sebagai material beton. Dari penelitian ini mendapatkan hasil pengujian gradasi pasir pada zona 2, gradasi batu maksimum 40 mm, berat volume pasir dalam keadaan lepas = 1.30 gram/cm3, berat volume pasir dalam keadaan padat = 1.46 gr/cm3, berat volume batu dalam keadaan lepas = 1.35gr/cm3, berat volume batu dalam keadaan padat = 1.53 gr/cm3,berat jenis pasir =2.84 gram, berat jenis batu = 2.73 gram,jenis penyerapan pasir = 0.382 %,penyerapan batu =3,377 %, kadar lumpur pasir 2.90%, kuat tekan beton yang didapat pada umur 28 hari adalah =16 Mpa. Berdasarkan hasil penelitian yang dicapai disimpulkan bahwa material batu dan pasir yang diambil dariQuarry Baingkete,Distrik Makbon mutunya belum mencapai dari yang diisyaratkan digunakan sebagai material beton.

**Kata Kunci** : Sifat sifat Fisik, Agregrat Halus, Agregrat Kasar, Kuat Tekan Beton

## 1. PENDAHULUAN

Agregrat kasar dan agregrat halus merupakan komponen utama dalam pembuatan beton, Kekuatan agregat halus dan agregrat kasar sangat berpengaruh terhadap kualitas beton. Kualitas beton dapat diukur pada kuat tekan beton tersebut. Jika agregat tersebut tidak bagus maka kualitas beton yang akan di buat akan berkurang.

Material yang digunakan dalam pembuatan beton memiliki standar spesifikasi tertentu. sehingga mengharuskan adanya informasi yang tepat tentang sifat-sifat bahan penyusun beton, termasuk agregat halus dan agregrat kasar yang ada pada suatu wilayah.

Pada saat sekarang ini tepatnya di Kabupaten Sorong Kecamatan Makbon masyarakat menggunakan pasir yang berasal quary Baingkete sebagai bahan bangunan. Karena itu, membutuhkan informasi yang memadai tentang kelayakan agregat. Agregrat kasar dan halus ini sering digunakan dalam pekerjaan konstruksi termasuk pembuatan beton, dan tanpa ada pengujian yang pasti tentang karakteristik masing-masing agregat tersebut. Karena itu penelitian ini dilakukan Untuk mengetahui sifat-sifat fisik dan kuat beton yang dicapai dari agregat Quarry Baingkete,Distrik Makbon sebagai material beton.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Pengertian Beton

Beton adalah campuran antara semen, agregat halus, agregat kasar, air atau dengan menambah zat aditif/admixture yang kemudian mengeras membentuk benda padat. Untuk mendapatkan mutu beton yang baik maka harus memilih material yang baik dan melakukan perawatan beton sampai beton mencapai kekuatan rencana (28 hari).

Keuntungan menggunakan beton dalam struktur bangunan yaitu beton memiliki kuat tekan yang tinggi, tahan terhadap api, dan mudah dalam pelaksanaanya. Beton memiliki kekurangan yaitu beton tidak kuat menahan gaya tarik yang terjadi sehingga untuk menahan gaya tarik beton memerlukan tulangan.

### 2.2. Definisi dan Pengertian Beton

Beton didefinisikan sebagai sekumpulan interaksi mekanis dan kimiawi dari material pembentuknya, yaitu bahan semen hidrolik, agregat halus, agregat kasar, air dan bahan tambah. Pada umumnya beton terdiri dari kurang lebih 15% semen, 8% air, 3% udara dan selebihnya pasir dan kerikil. Sifat-sifat beton yang akan diuraikan tidak dapat selalu semua harus dimiliki oleh setiap konstruksi beton, Sifat-sifat yang ada pada beton adalah :

1. Kemampuan pengerjaan/Workability

Yang dimaksud dengan workability adalah bahwa bahan-bahan beton setelah diaduk bersama, menghasilkan adukan yang bersifat sedemikian rupa sehigga adukan mudah diangkat,dituang/dicetak, dan dipadatkan tanpa terjadi perubahan yang menimbulkan kerusakan atau penurunan mutu beton itu sendiri.

2. Sifat tahan lama/ durability

Sifat tahan lama pada beton, merupakan sifat dimana beton tahan terhadap pengaruh luar selama dalam pemakaian.

3. Sifat kedap air

Untuk memadatkan beton yang kedap air, perbandingan air semen harus direduksi seminimal mungkin, sejauh mudah dikerjakan masih tercapai dan air cukup untuk keperluan hidrasi semen.

### 2.3. Bahan Penyusun Beton

Bahan dasar yang sering digunakan dalam pembuatan beton yaitu:

**1. Agregat Halus (pasir)**

Pasir merupakan material yang sangat dibutuhkan dalam setiap pekerjaan konstruksi, baik konstruksi gedung, jalan raya, irigasi ataupun pekerjaan di bidang sipil lainnya.Pasir terdiri dari butir-butir yang tajam dan keras, butir-butir agregat halus atau pasir harus bersifat kekal, artinya tidak pecah atau hancur oleh pengaruh cuaca, seperti terik matahari dan hujan. Pasir yang baik harus keras, bersih dan tajam, kasar serta tidak mengandung organik, diameter pasir adalah antara 0.063 mm - 5.00 mm. Pasir harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

a) Butiran tajam, tidak dapat dihancurkan dengan tangan.
b) Bersifat kekal artinya tidak dapat hancur oleh cuaca (hujan dan matahari ).
c) Kandungan lumpur maksimum 5 % terhadap berat kering bila lebih besar dari 5 % maka pasir harus dicuci.
d) Pasir tidak boleh banyak mengandung bahan organik, hal ini dapat diketahui denganpercobaan Abrams Harder.
e) Menentukan batas-batas gradasi untuk pasir dapat dilihat pada tabel seperti berikut ini.

**2. Agregat Kasar (kerikil dan batu pecah)**

Agregat kasar untuk beton dapat berupa kerikil sebagai hasil disintegrasi alami dari batuan-batuan atau berupa batu pecah yang diperoleh dari pemecahan batu. Pada umumnya yang dimaksudkan dengan agregat kasar adalah agregat dengan besar butir lebih dari 5mm. Batu pecah/kerikil harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut >:

a) Terdiri dari butir-butir keras dan tidak berpori bersifat kekal, artinya tidak pecahatau hancur oleh pengaruh cuaca, seperti terik matahari dan hujan
b) Tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 1% yang ditentukan terhadap berat kering. Apabila kadar lumpur melampaui 1% maka agregat kasar harus dicuci.
c) Tidak boleh mengandung zat-zat yang dapat merusak beton, seperti zat-zat yang reaktif alkali.
d) Menurut SNI 03-2834-2000 gradasi agregat kasar (kerikil / batu pecah) yang sebaiknya masuk dalam batas-batas yang tercantum dalam tabel berikut ini.

**Tabel 1**. Batas Gradasi Agregat Halus

| Lubang ayakan | Persen Berat Butir yang Lewat Ayakan | | | |
|---|---|---|---|---|
| ( mm ) | Zona I | Zona II | Zona III | Zona IV |
| 10 | 100-100 | 100-100 | 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 : SNI 03-2834-2000

**Tabel 2**. Batas Gradasi Agregat Kasar

| Ukuran mata ayakan (mm) | Persentase berat bagian yang lewat ayakan (mm) | | |
|---|---|---|---|
| | ukuran nominal agregat (mm) | | |
| | 38-4,76 | 19,0-4,76 | 9,6-4,76 |
| 38,1 | 95-100 | 100 | - |
| 19,0 | 37-70 | 95-100 | 100 |
| 9,52 | 10-40 | 30-60 | 50-85 |
| 4,76 | 0-5 | 0-10 | 0-10 |

Sumber SNI 03-2834-2000

**3. Air**

Air yang dapat diminum umumnya dapat digunakan sebagai campuran beton. Air yang digunakan untuk pembuatan beton tidak boleh mengandung minyak, asam, alkali, garam-garam

**4. Semen**

Semen merupakan bahan campuran secara kimiawi aktif setelah berhubungan dengan air. Agregat tidak memainkan peranan yang penting dalam reaksi kimia tersebut, tetapi berfungsi sebagai bahan pengisi mineral yang dapat mencegah perubahan-perubahan volume beton setelah pengadukan dan memperbaiki keawetan beton yang dihasilkan.

### 2.4. Perencanaan campuran dengan metode SNI 03-2834-2000.

Perancangan campuran beton dimaksudkan untuk mengetahui komposisi atau proporsi bahan-bahan penyusun beton. Proporsi campuran bahan-bahan penyusun beton ini ditentukan melalui sebuah perancangan beton (mix design). Hal ini dilakukan agar proporsi campuran dapat memenuhi syarat teknis serta ekonomis. Dalam menentukan proporsi campuran ada syarat-syarat yang harus dipenuhi seperti syarat pencampuran, syarat perhitungan,syarat mengenai hasil pengujian kuat tekan yang harus dikehendaki.

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1. Data Penelitian

Penelitian yang akan dilaksanakan adalah penelitian terhadap sifat-sifat fisik agregat,nilai kuat tekan beton dari campuran semen, agregat kasar, agregat halus, dan air dengan mendapatkan data dari penelitian yang dilakukan di laboratorium Teknik Sipil Politeknik Saint Paul Sorong, menggunakan agregat dari Quarry Baingkete, Distrik Makbon.

### 3.2. Pengujian Agregat

Pengujian agregat yang dimaksud yaitu pengujian gradasi, berat jenis, berat volume dan pengujian kadar lumpur.

### 3.3. Perencanaan *Mix Design*

Dalam penelitian ini menggunakan metode DoE ( Development of the Environment) dengan langkah- langkah sebagai berikut:

- Menentukan nilai kuat tekan beton pada umur 28 hari
- Menentukan nilai deviasi standar (sd)
- Menghitung nilai tambah atau margin (m)
- Menghitung kuat tekan beton rata-rata yang ditargetkan (f'c)
- Menetapkan jenis semen
- Menentukan jenis agregat
- Menentukan faktor air semen (FAS)
- Menetapkan faktor air semen maksimum
- Menetapkan nilai slump
- Menetapkan ukuran agregat maksimum
- Menentukan nilai kadar air bebas
- Menentukan kadar semen
- Menentukan kadar semen maksimum
- Menentukan Persentase agregat halus
- Menentukan jumlah semen minimum
- Menetukan faktor air semen
- Menentukan Berat jenis relative agregat
- Menetukan presentase agregat halus
- Menentukan kadar agregat gabungan
- Menentukan Berat isi beton
- Menetukan kadar agregat halus
- Menetukan kadar agregat kasar
- Proporsi campuran
- Koreksi proporsi campuran

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

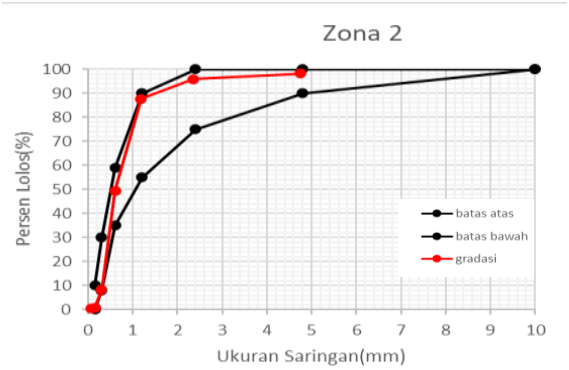
### 4.1. Pengujian Agregat Halus

Data pengujian tersebut adalah analisa saringan,berat isi, berat jenis dan penyerapan agregat, dan kadar lumpur agregat. Hasil dari pengujian karakteristik agregat disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

Hasil pengujian gradasi ditunjukkan pada Tabel 3 dan Gambar 1.

**Tabel 3.** Gradasi Agregat

| Ukuran Saringan (mm) | Berat Tertahan (gram) | Kumulatif | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Berat Tertahan (gram) | Prosen Tertahan (%) | Persen Lolos (%) |
| 4.75 | 42.9 | 53.9 | 1.80 | 98.20 |
| 2.36 | 70 | 123.9 | 4.13 | 95.87 |
| 1.18 | 248 | 371.9 | 12.40 | 87.60 |
| 0.600 | 1145.2 | 1517.1 | 50.57 | 49.43 |
| 0.300 | 1238 | 2755.1 | 91.84 | 8.16 |
| 0.149 | 215 | 2970.1 | 99.00 | 1.00 |
| 0.074 | 15 | 2985.1 | 99.50 | 0.50 |
| Pan | 12 | 2997.1 | 99.90 | -0.10 |
| Total | 2986.1 | 13774.20 | 459.14 | 340.67 |




**Gambar 1.** Grafik Gradasi Pasir Zona 2

Tabel 3 dan Gambar 1 menunjukkan bahwa:

a. Quary Baingkete masuk dalam spesifikasi gradasi zona 2
b. Dari hasil pengujian modulus kehalusan untuk agregat halus diperoleh Modulus Halus Butir = 4,59%.

**Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus**

Pengujian berat jenis, dengan hasil seperti pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Berat Jenis

| Gravitasi Spesifik Massal (gr) | Gravitasi Spesifik Kering Permukaan Jenuh (gr) | Berat Jenis Semu (gr) | Penyerapan (%) |
|---|---|---|---|
| 2.833 | 2.844 | 2.865 | 0.383 |

**Berat Volume Agregat Halus**

Pengujian berat volume dengan hasil pada Tabel 5 dibawah ini.

**Tabel 5.** Berat Volume

| Uraian | Nilai Sampel | |
|---|---|---|
| | I | II |
| Volume Wadah (cm³) | 5298.75 | 5298.75 |
| Berat Wadah (gr) | 11150 | 11150 |
| Berat Agg. Lepas + Wadah (gr) | 18163 | 18816 |
| Berat Agg. Padat + Wadah (gr) | 19051 | 19100 |
| Berat Agg. Lepas (gr) | 7013 | 7256 |
| Berat Agg. Padat (gr) | 7901 | 7540 |
| Berat Volume Lepas (gr/cm³) | 1.324 | 1.369 |
| Berat Volume Padat (gr/cm³) | 1.491 | 1.423 |
| Berat Volume Rata-Rata Lepas + Padat (gr/cm³) | 1.407 | 1.396 |
| Berat Volume Rata-Rata (gr/cm³) | 1.40 | |

**Kadar Lumpur Agregat Halus**

Hasil pengujian kadar lumpur ditunjukkan pada Tabel 6, dimana kadar lumpur rata-rata 2,90%.

**Tabel 6.** Kadar Lumpur

| Uraian | Nilai Sampel | |
|---|---|---|
| | 1 | 2 |
| Pembacaan Lempung (A) | 5.20 | 5.10 |
| Pembacaan Pasir (B) | 5.00 | 5.00 |
| Kadar Lumpur (%) | 3.85 | 1.96 |
| Rata - Rata (%) | 2.90% | |

## 4.2. Pengujian Agregat Halus

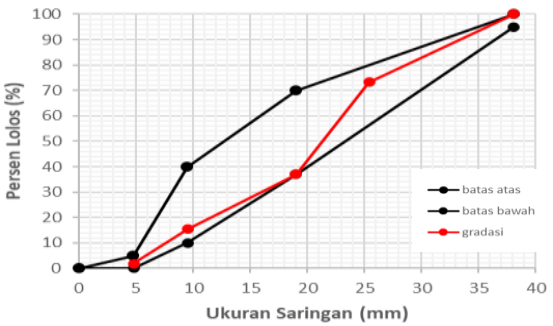
Pengujian karakteristik uji material agregat ini dimaksudkan untuk mengetahui karakteristik material agregat yang digunakan untuk penelitian ini.

**Pengujian Gradasi Agregat Kasar**

Hasil pengujian gradasi agregrat kasar ditunjukkan pada Tabel 7. diperoleh Modulus Halus Butir = 3,73%. dan grafik yang digambarkan dibawah menunjukan bahwa batu pecah 2/3 yang digunakan memiliki ukuran maksimunya yaitu 40 mm

**Tabel 7.** Gradasi Agregat

| Ukuran Saringan (mm) | Berat Tertahan (gram) | Kumulatif | | Persen Lolos (%) |
|---|---|---|---|---|
| | | Berat Tertahan (gram) | Persen Tertahan (%) | |
| 38.10 | 0 | 0 | 0 | 100.00 |
| 25.40 | 1337 | 1337 | 27 | 73.26 |
| 19.00 | 1816 | 3153 | 63 | 36.94 |
| 9.52 | 1074 | 4227 | 85 | 15.46 |
| 4.80 | 682 | 4909 | 98 | 1.82 |
| Pan | 91 | 5000 | 100 | 0.00 |
| Total | 5000 | 8,626 | 372.52 | 227.48 |




**Gambar 2.** Grafik Gradasi Pecah 40 mm

**Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar**
Pengujian berat jenis, dengan hasil seperti pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Berat Jenis

| Gravitasi Spesifik Massal (gr) | Gravitasi Spesifik Kering Permukaan Jenuh (gr) | Berat Jenis Semu(gr) | Penyerapan(%) |
|---|---|---|---|
| 2.643 | 2.732 | 2.902 | 3.377 |

Dari hasil pengujian diatas, didapat berat jenis SSD agregat kasar sebesar 2.732 > 2,7 (SNI 1969-2008). Dan penyerapan agregat kasar sebesar 3.377 % > 3 % (SNI - 1969-2008).

**Pengujian Berat Isi Agregat Kasar**
Pengujian berat isi, dengan hasil seperti pada Tabel 9.

**Tabel 9**. Berat Isi Agregat

| Uraian | | Nilai Sampel | |
|---|---|---|---|
| | | I | II |
| Volume Wadah | cm³ | 5299 | 5299 |
| Berat Wadah | gr | 11150 | 11560 |
| Berat Agg. Lepas + Wadah | gr | 18163 | 18816 |
| Berat Agg. Padat + Wadah | gr | 19051 | 19850 |
| Berat Agg. Lepas | gr | 7013.0 | 7256.0 |
| Berat Agg. Padat | gr | 7901.0 | 8290.0 |
| Berat Volume Lepas | gr/cm³ | 1.324 | 1.369 |
| Berat Volume Padat | gr/cm³ | 1.491 | 1.565 |
| Berat Volume Rata-Rata Lepas + Padat | gr/cm³ | 1.407 | 1.467 |
| Berat Volume Rata-Rata | gr/cm³ | 1.4 | |

**Kadar Lumpur Agregat Kasar**
Hasil pengujian kadar lumpur ditunjukkan pada Tabel 6

**Tabel 10.** Keausan Agregat

| Uraian | Nilai Sampel 1 | Nilai Sampel 2 |
|---|---|---|
| Kering Awal (A) | 2000 | 2000 |
| Kering Setelah Cuci (B) | 1995 | 1980 |
| Kadar Lumpur (%) $\frac{A-B}{A}$ X 100% | 0.25 | 1.00 |
| Rata - Rata (%) | | 0.63% |

Dari hasil diatas didapatkan kadar lumpur agregat kasar diatas didapatkan nilai sebesar 0.63% menunjukkan bahwa agregat kasar tersebut layak digunakan untuk campuran beton.

**4.3.**

**4.4. Perancangan Campuran Beton**

Perancangan campuran beton dimaksudkan untuk mengetahui komposisi atau proporsi bahan-bahan penyusun beton. Proporsi campuran bahan-bahan penyusun beton ini ditentukan melalui sebuah perancangan beton (mix design). Hal ini dilakukan agar proporsi campuran dapat memenuhi syarat teknis serta ekonomis. Dalam menentukan proporsi ampuran digunakan Metode Standar Nasional Indonesia SK.SNI.T-03-2834-2000.

**Tabel 11.** Komposisi Campuran Beton

| Berat Total (Kg) | Air (litr) | Semen (Kg) | Pasir (Kg) | Batu 2/3 (kg) |
|---|---|---|---|---|
| 2518 | 185 | 363 | 729 | 1241 |

**4.5. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton**

Hasil pengujian kuat tekan beton untuk umur 7 hari, 14 dan 28 hari, dengan jumlah benda uji masing-masing 5 sampel jadi total yaitu 15 sampel yang dihitung seperti ditunjukkan pada tabel dibawah ini

**Tabel 12.** Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari

| No | Target Mutu | Berat | Kuat Tekan | Persen dari Target Mutu |
|---|---|---|---|---|
| | | (Kg) | (N/mm2) | % |
| 1 | Fc' 24,5 | 12.43 | 21.40 | 87% |
| 2 | Fc' 24,5 | 12.57 | 19.53 | 80% |
| 3 | Fc' 24,5 | 12.41 | 21.74 | 89% |
| 4 | Fc' 24,5 | 12.29 | 18.40 | 75% |
| 5 | Fc' 24,5 | 12.52 | 22.65 | 92% |

**Tabel 13**. Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari

| No | Target Mutu | Berat | Kuat Tekan | Persen dari Target Mutu |
|---|---|---|---|---|
| | | (Kg) | (N/mm2) | % |
| 1 | Fc' 24,5 | 12.42 | 19.08 | 78% |
| 2 | Fc' 24,5 | 12.56 | 19.19 | 78% |
| 3 | Fc' 24,5 | 12.40 | 15.91 | 65% |
| 4 | Fc' 24,5 | 12.28 | 17.27 | 70% |
| 5 | Fc' 24,5 | 12.51 | 19.70 | 80% |

**Tabel 13**. Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari

| No | Target Mutu | Berat | Kuat Tekan | Persen dari Target Mutu |
|---|---|---|---|---|
| | | (Kg) | (N/mm2) | % |
| 1 | Fc' 24,5 | 12.51 | 19.08 | 78% |
| 2 | Fc' 24,5 | 12.62 | 21.74 | 89% |
| 3 | Fc' 24,5 | 12.60 | 23.55 | 96% |
| 4 | Fc' 24,5 | 12.62 | 24.91 | 102% |
| 5 | Fc' 24,5 | 12.47 | 23.78 | 97% |

Dari hasil pengujian kuat tekan yang telah diutarakan pada tabel 12, 13, dan 14 diatas menyatakan bahwa hasil uji kuat tekan rata – rata yang diperoleh dari 15 sampel uji ditunjukan pada tabel 15.

**Tabel 15.** Kuat Tekan Beton Rata-Rata

| Umur (Hari) | Kuat tekan pada umur uji (Mpa) | % Rata-rata dari Target Mutu |
|---|---|---|
| 7 | 20.74 | 85% |
| 14 | 18.23 | 74% |
| 28 | 22.61 | 92% |

## 5. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

– Pengujian Agregat Halus dan Kasar

Gradasi masuk dalam zona 2, (pasir agak kasar), dengan fine modulus sebesar 4.59%, dapat dikatakan tidak memenuhi syarat > 3.8%. Dari proses pengujian berat jenis yang telah dilakukan didapatkan nilai sebesar 0,3826 gr/cm3 < 3 gr/cm3, dapat disimpulkan bahwa agregat halus yang digunakan tidak memenuhi syarat. Dari proses pengujian berat volume yang dilakukan didapatkan nilai sebesar 1.4 gr/cm3 < 1.44, dapat disimpulkan bahwa agregat tersebut memenuhi syarat. Kadar lumpur pasir diperoleh nilai sebesar 2.90%, yang memenuhi syarat untuk material beton < 5 %. Gradasi batu pecah 2/3 maksimum 40 mm, dan diperoleh nilai fine modulus sebesar 3.73%, dapat dikatakan tidak memenuhi syarat < 6%. Dari proses pengujian berat jenis agregat kasar 2/3 yang dilakukan diperoleh nilai sebesar 3.377 gr/cm3 > 3 gr/cm3, dapat disimpulkan bahwa agregat tersebut memenuhi syarat. Dari proses pengujian berat volume agregat kasar yang dilakukan didapatkan nilai sebesar 1.4 gr/cm3 < 1.44, dapat disimpulkan bahwa agregat tersebut memenuhi syarat. Kadar lumpur agregat kasar diperoleh nilai sebesar 0.63%, yang memenuhi syarat untuk material beton < 1%.

– Pengujian Kuat Tekan Beton

Kuat tekan beton rata-rata yang dapat dicapai pada umur 7 hari = 20,74 Mpa, dan pada umur 14 hari = 18,23 Mpa, dan 28 hari = 22,61 Mpa. Dengan kuat tekan yang diisyaratkan pada umur beton 28 hari f'c = 24,517 MPa. Maka dapat disimpulkan bahwa kuat rata-rata masih jauhdari yang direncanakan.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

BSN. (1990). Metode Pengujian Kuat Tekan Beton Menurut SNI 03-1974-1990. Jakarta: Badan Standar Nasional.

Mulyono, T. (2003). Teknologi Beton. Yogyakarta: ANDI .

Mulyono, T. (1992). Teknologi Beton. Jakarta: ANDI.

Ola, J. E., & Lisan, E. R. (2022). Optimalisasi Pasir Malanu Kota Sorong Sebagai Material Beton. Jurnal Karkasa, 7(2), 42-48.

BSN. (2011). Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder Menurut SNI 1974-2011. Jakarta: Badan Standar Nasional.

BSN. (2000). Tata Cara Pembuatan Campuran Beton Menurut SNI 03-2834-2000. Jakarta: Badan Standar Nasional.