

## Uji Kualitas Agregat Kelas A Sebagai Lapis Pondasi Atas Jalan Menggunakan Material Quarry Saoka

Nona Fenny Matulesy<sup>1)</sup> Faried Desembardi<sup>2)</sup> Dwi Gontoro Sukowati<sup>3)</sup>

<sup>1) 2) 3)</sup> Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sorong

### Abstrak

Agregat merupakan salah satu komponen utama dari struktur perkerasan jalan dan sangat berperan dalam menentukan mutu (kekuatan/ketahanan) dari jalan tersebut. Dari hasil pengamatan banyak konstruksi jalan yang mengalami kerusakan dan tidak mencapai waktu umur rencana yang telah ditentukan. Hal ini banyak penyebabnya, dan salah satu faktor tersebut adalah kualitas agregat lapis pondasi yang digunakan atau pemakaian material yang tidak sesuai spesifikasi yang telah ditentukan atau tidak layak dipakai, sehingga dapat menurunkan daya dukung dari jalan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas agregat yang digunakan pada jalan tersebut dengan identifikasi yang dilakukan dengan cara pengambilan material di *quarry* Saoka dan diuji perfraksi di laboratorium. Adapun metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode Bina Marga yang mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI). Berdasarkan hasil penelitian, pengujian sifat-sifat fisis agregat yang berasal dari *quarry* Saoka diperoleh hasil Abrasi 20.93%, Indeks Plastisitas 0, Batas Cair 0, gradasi optimum yang dibutuhkan batu pecah 2-3 50%, batu pecah 0,5-1 15%, Abu Batu 35% dan pengujian kekuatan atau daya dukung agregat dengan cara CBR diperoleh hasil Lapis Pondasi Kelas A dengan nilai CBR 100% telah memenuhi standar spesifikasi yang telah ditetapkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga tahun 2018 revisi 2.

**Kata Kunci:** *Quarry*, Saoka, Agregat, Kualitas, LPA, CBR

Diterima Redaksi : 07-07-2022 | Selesai Revisi 26-07-2022 | Diterbitkan Online 30-07-2022

### 1. Pendahuluan

Pembangunan sarana dan prasarana di Kota Sorong dalam beberapa tahun terakhir ini sedang gencar-gencarnya dilakukan. Salah satunya jalan, kondisi jalan haruslah dapat menciptakan keadaan yang aman bagi pengendara dan pejalan kaki yang memakai jalan tersebut. Banyaknya pembangunan jalan yang dilaksanakan di Kota Sorong ini menyebabkan kebutuhan agregat juga semakin meningkat. Agregat merupakan salah satu komponen utama dari struktur perkerasan jalan dan sangat berperan dalam menentukan mutu (kekuatan/ketahanan) dari jalan tersebut. (Said Jalalul Akbar, dkk. 2015).

Dari hasil pengamatan banyak konstruksi jalan mengalami kerusakan dan tidak mencapai waktu umur rencana yang telah ditentukan. Hal ini banyak penyebabnya, dan salah satu faktor tersebut adalah kualitas agregat lapis pondasi yang digunakan atau pemakaian material yang tidak sesuai spesifikasi yang telah ditentukan atau tidak layak dipakai, sehingga dapat menurunkan daya dukung dari jalan tersebut. Dari kerusakan jalan tersebut dapat dilakukan uji kualitas agregat lapis pondasi dengan menggunakan metode Bina Marga yang mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI).

Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas agregat kelas A sebagai lapis pondasi dengan menggunakan *quarry* Saoka.

### 2. Metode

Lokasi pengambilan sampel terletak di *quarry* Saoka, Kota Sorong. Persiapan pengumpulan data merupakan rangkaian kegiatan sebelum memulai pengumpulan data dan pengolahan data. Dalam tahap ini dilakukan penyusunan rencana kegiatan yang akan dilaksanakan dalam penelitian yang kiranya perlu dilakukan.

Untuk pelaksanaan penelitian dilakukan beberapa tahap yaitu : pengumpulan informasi beserta studi pendahuluan, pengambilan sampel, persiapan pengujian.

Rancang laboratorium dan melakukan pembahasan dengan pembimbing adalah rangkaian awal dari persiapan penelitian. Teknik pengumpulan data adalah cara-cara yang digunakan untuk mengumpulkan data, baik yang berupa data primer .

Pengumpulan data yang dimaksud dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- a. Data Primer
 

Pengumpulan data primer merupakan pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti yang diperoleh secara langsung dilokasi penelitian. Data primer ini berupa

  - (1) Pemeriksaan Abarasi,
  - (2) Pemeriksaan *Atterberg Limit*,
  - (3) Pemeriksaan Analisa saringan,
  - (4) Pemeriksaan Berat Jenis,
  - (5) Pengujian Kompaksi,
  - (6) Pengujian CBR (*California Bearing Ratio*).
- b. Data Sekunder
 

Data sekunder yaitu data yang diambil dari literature-literatur atau jurnal. Data sekunder dalam penelitian ini adalah spesifikasi umum tahun 2018. Pelaksanaan pengujian dilakukan di Laboratorium Pengujian Jalan Dan Jembatan Satuan Kerja Pelaksanaan Jalan Nasional Wilayah II Provinsi Papua Barat (Sorong). Ada pun pengujian tersebut adalah Pengujian yang meliputi

  - (1) Pemeriksaan Abarasi,
  - (2) Pemeriksaan *Atterberg Limit*,
  - (3) Pemeriksaan Analisa saringan,
  - (4) Pemeriksaan Berat Jenis,
  - (5) Pengujian Kompaksi,
  - (6) Pengujian CBR (*California Bearing Ratio*).

**2.1. Prosedur Penelitian**

Penelitian ini dimulai dengan survey awal atau pengecekan lokasi pengambilan material pada *quarry* saoka, persiapan bahan dan pengecekan alat-alat yang akan diperlukan pada saat pengujian di laboratorium.

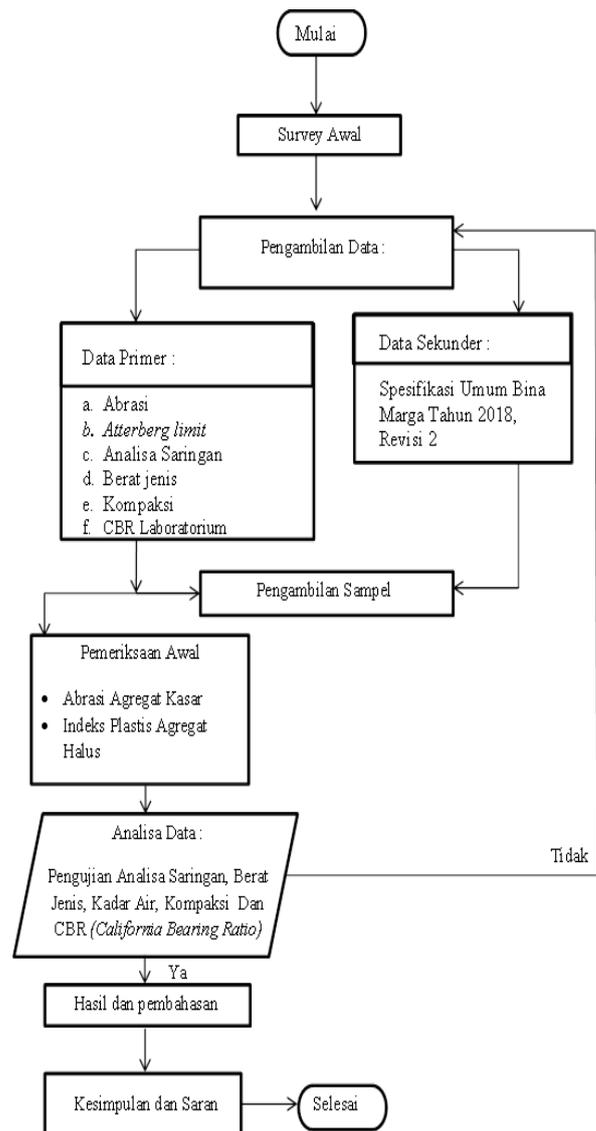
Setelah itu dilakukan pemeriksaan awal yang berupa: pemeriksaan abrasi, pemeriksaan batas-batas *atterberg*, pemeriksaan berat jenis dan gradasi agregat.

Setelah semua pemeriksaan dilakukan maka akan dibuat komposisi agregat terbaik.

1. Dari komposisi tersebut dibuatlah dalam 5 sampel untuk dilakukan pemadatan. Pemadatan dilakukan dengan cara *D method*, semua material yang tertahan pada saringan 3/4” (19 mm) diganti dengan material yang lolos saringan 3/4” (19 mm) tertahan saringan #4 (4,75mm). kemudian dicampur air dan dilakukan uji coba kadar air optimum.
2. Setelah mendapatkan kadar air optimum maka material sudah siap untuk dilakukan

percobaan CBR (*California Bearing Ratio*). Dalam penellitian ini dipakai cara CBR rendam. Sebelum dites material dilakukan perendaman selama 4 hari, setelah itu sampel dapat dites. Dari hasil tes akan keluar nilai CBR dan akan dianalisa dan dijadikan acuan untuk kelayakan dan penentuan kelas dari agregat yang diteliti.

3. Untuk menjabarkan metode ini, maka akan disajikan dalam bentuk *flow chart* seperti di bawah :



**Gambar 1. Flow Chart**  
(Sumber: Hasil Penelitian 2021)

**3. Hasil dan Pembahasan**

**3.1. Hasil Pemeriksaan Bahan Quarry Saoka**

Pengujian ketahanan agregat hanya dilakukan untuk batu pecah yang meliputi

pengujian terhadap *abration test* dengan menggunakan mesin *los angeles*.

**Tabel 1.** *Combine Abrasi*

Abrasi	
Sampel 1	20.25%
Sampel 2	21.61%
Rata-rata	20.93%
21%	

(Sumber : Hasil Pengujian 2021)

Dari hasil di **Tabel 1** atas dapat diketahui bahwa ketahanan agregat kasar *quarry* saoka terhadap keausan agregat mencapai 20.93% < 40% (memenuhi syarat).

**3.2. Hasil Pemeriksaan Berat Jenis**

Pengujian berat jenis merupakan angka perbandingan antara berat jenis butir agregat dan berat isi air suling pada *temperature* dan volume yang sama.

**Tabel 2.** Pemeriksaan Berat Jenis

Pemeriksaan Berat Jenis Batu 2-3 Quarry Saoka

No	Jenis Pemeriksaan	Hasil	Syarat
1	Penyerapan (%)	0.851	Max 3%
2	Berat Jenis Bulk	2.749	Min 2.5
3	Berat SSD	2.771	Min 2.5
4	Berat Jenis <i>Apperent</i>	2.813	-

Pemeriksaan Berat Jenis Batu 05-1 Quarry Saoka

No	Jenis Pemeriksaan	Hasil	Syarat
1	Penyerapan (%)	1.224	Max 3%
2	Berat Jenis Bulk	2.678	Min 2.5
3	Berat SSD	2.711	Min 2.5
4	Berat Jenis <i>Apperent</i>	2.769	-

Pemeriksaan Berat Jenis Abu Batu Quarry Saoka

No	Jenis Pemeriksaan	Hasil	Syarat
1	Penyerapan (%)	1.989	Max 3%
2	Berat Jenis Bulk	2.584	Min 2.5
3	Berat SSD	2.635	Min 2.5
4	Berat Jenis <i>Apperent</i>	2.724	-

(Sumber : Hasil Pengujian 2021)

**3.3 Hasil Pengujian *Atterberg Limit***

Pengujian *atterberg limit* yang digunakan dalam pengujian ini yaitu meliputi batas cair (LL) dan batas plastis (PL) untuk mendapatkan nilai dari plastisitas indeks (PI).

Sampel yang digunakan merupakan material yang telah disaring dengan menggunakan saringan nomor 40.

Pengujian *atterberg limit* pada agregat kelas A adalah NON PLASTIS. Hal ini dikarenakan,

pada material lapis pondasi kelas A tidak memiliki *clay*.

Dengan spesifikasi batas cair maksimal 0 – 25% dan indeks plastisitas maksimal 0 – 6 % maka pengujian *atterberg* pada lapis pondasi kelas A memenuhi syarat.

**3.4 Hasil Analisis Lolos Saringan**

Pengujian analisa saringan digunakan untuk mengetahui pembagian butiran gradasi agregat kasar (batu pecah) dan agregat halus yang berdiameter 4,75 mm sampai 0,075 mm atau lolos saringan No. 4 dan tertahan pada saringan No.200.

Hasil Analisa lolos saringan dapat dilihat pada **Tabel 3 dan Tabel 4** berikut ini:

**Tabel 3.** Gradasi

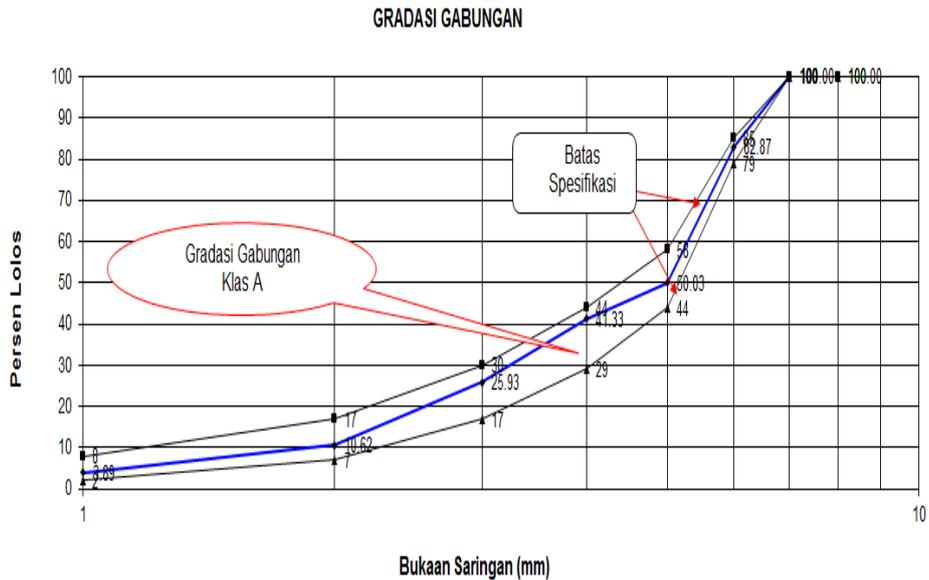
UKURAN AYAKAN		PERSEN LOLOS (%)		
ASTM	(mm)	BATU 2-3	BATU 0.5-1	ABU BATU
2"	50	100	100	100
1 ½"	37.5	100	100	100
1"	25.0	65.73	100	100
3/8"	9.50	0.07	100	100
# 4	4.75	0.07	41.97	100
# 10	2.0	0.07	0.98	73.56
# 40	0.425	0.07	0.2	30.23
# 200	0.075	0.07	0.2	11.01

(Sumber : Hasil Pengujian 2021)

**Tabel 4.** Gradasi Gabungan

UKURAN AYAKAN		GRADASI GABUNGAN (%)			TOTAL	SPEK
ASTM	(mm)	BATU 2-3	BATU 0.5-1	ABU BATU		
2"	50	50	15	35	100	100
1 ½"	37.5	50	15	35	100	100
1"	25.0	32.87	15	35	82.87	79 85
3/8"	9.50	0.03	15	35	5003	44 58
# 4	4.75	0.03	6.29	35	41.33	29 44
# 10	2.0	0.03	0.15	25.75	25.93	17 30
# 40	0.425	0.03	0.00	10.58	10.62	7 17
# 200	0.075	0.03	0.00	3.85	3.89	2 8

(Sumber : Hasil Pengujian 2021)



**Gambar 2.** Grafik Gradasi Gabungan  
(Sumber : Hasil Pengujian 2021)

Dari hasil **Gambar 2** di atas dapat dilihat bahwa gradasi gabungan dari hasil analisa saringan agregat sebagian besar memenuhi syarat gradasi sebagai lapis pondasi kelas A (yang ditunjukkan oleh garis biru).

**3.5 Hasil Pengujian Kompaksi**

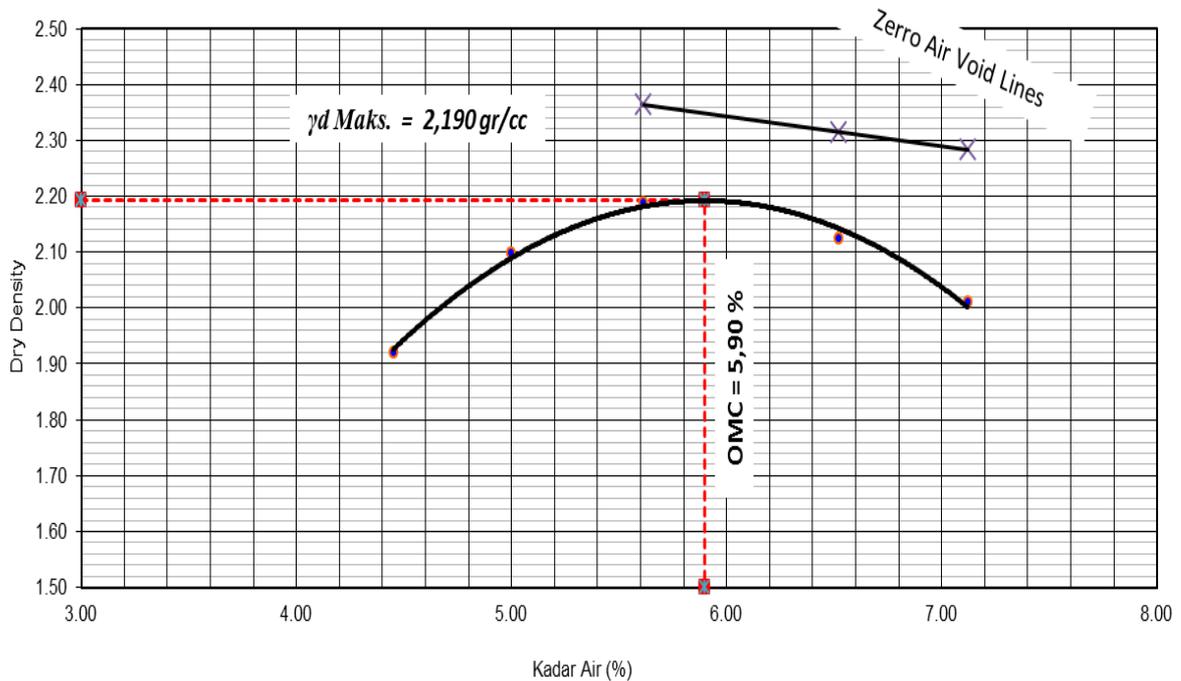
**Tabel 5.** Pengujian Kompaksi

<b>Berat Isi</b>	<b>Satuan</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
a. Berat Tanah Basah + Cetakan	gr	10675.0	11092.0	11324.5	11222.5	10989.5
b. Berat Cetakan	gr	6417.5	6417.5	6417.5	6417.5	6417.5
c. Berat Tanah Basah	gr	4257.5	4674.5	4907.0	4805.0	4572.0
d. Volume Cetakan	Cm <sup>3</sup>	2122.8	2122.8	2122.8	2122.8	2122.8
e. Berat Isi Basah g wet ( c / d )	gr/Cm <sup>3</sup>	2.006	2.202	2.312	2.264	2.154
f. Berat isi kering	gr/Cm <sup>3</sup>	1.920	2.097	2.189	2.125	2.011

<b>Kadar Air</b>	<b>Satuan</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
a. Berat Tanah Basah + Cawan	gr	97.5	93.5	84.5	94.8	95.8
b. Berat Tanah Kering + Cawan	gr	93.8	89.5	80.5	89.5	90.0
c. Berat Cawan	gr	9.50	9.50	9.3	9.0	9.25
d. Berat Air	gr	3.8	4.0	4.0	5.3	5.8
e. Berat Tanah Kering	gr	84.3	80.0	71.3	80.5	80.8
f. Kadar Air	%	4.45	5.00	5.61	6.52	7.12

(Sumber : Hasil Pengujian 2021)



**Gambar 3.** Pengujian Kompaksi  
(Sumber : Hasil Pengujian 2021)

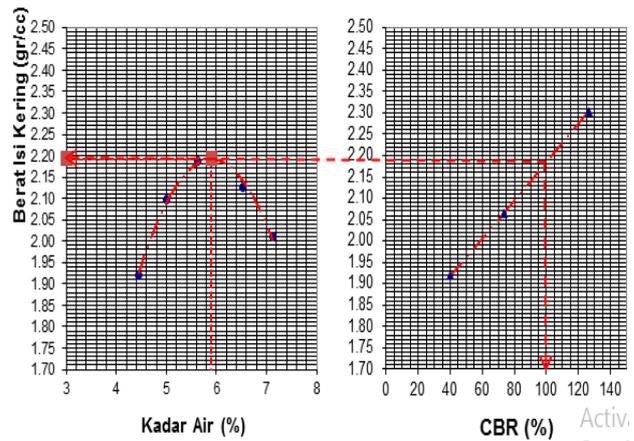
Dapat dilihat dari **Gambar 3** di atas, untuk menentukan kadar air optimum dan berat isi kering maksimum, maka kita plotkan ke dalam grafik hubungan sehingga membentuk grafik hiperbolik.

Kemudian dari grafik tersebut, kita munculkan rumus untuk mendapatkan kadar air optimum dan berat kering maksimum.

Sehingga dari grafik tersebut, dapat diketahui nilai kadar air optimum pada kompaksi lapis pondasi kelas A sebesar 5,90%. Lalu berat isi kering maksimum sebesar kompaksi lapis pondasi kelas A sebesar 2,190 gr/cm<sup>3</sup>.

### 3.6 Hasil Pengujian CBR

Sebelum melaksanakan pengujian CBR di laboratorium maka benda uji terlebih dahulu harus dibuat dalam kondisi kadar air optimum. Hasil tes CBR dapat dilihat sebagai berikut:



**Gambar 4.** Grafik CBR

(Sumber : Hasil Pengujian 2021)

Dari hasil **Gambar 4** di atas dapat diketahui nilai CBR kelas A adalah 100%, kepadatan kering maksimum 2.190 g/cm<sup>3</sup> dan kadar air optimum 5.90%.

**Tabel 6.** Hasil Analisa Pematatan dan CBR Terhadap Spesifikasi

PEMATATAN				
KET	Berat Isi Kering ( $\gamma_d$ max) gr/cm <sup>3</sup>	Kadar Air Optimum ( $\omega$ )%	CBR (%)	SPEK
KELAS A	2.190	5.90	100	MIN. 90 %

(Sumber : Hasil Pengujian 2021)

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari semua pengujian sifat-sifat fisis agregat yang berasal dari quarry Saoka diperoleh hasil : Abrasi = 20.93%, Indeks Plastisitas = 0, Batas Cair = 0, gradasi optimum yang dibutuhkan batu pecah 2-3 = 50%, batu pecah 0,5-1 = 15%, Abu Batu = 35% dan telah memenuhi standar spesifikasi yang telah ditetapkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga tahun 2018 revisi 2.
2. Pengujian kekuatan atau daya dukung agregat dengan cara CBR diperoleh hasil: Lapis Pondasi Kelas A dengan nilai CBR = 100% telah memenuhi standar spesifikasi yang telah ditetapkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga tahun 2018 revisi 2.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2006. Peraturan Pemerintah Nomor 34, 2006. *Tentang Jalan*. Jakarta

Badan Standarisasi Nasional, (2008), *Cara Uji Abrasi SNI 2417:2008*.

Badan Standarisasi Nasional, (2008), *Cara Uji Analisis Ukuran Butiran Tanah SNI 7619:2012*.

Badan Standarisasi Nasional, (2008), *Cara Uji Berat Jenis Tanah SNI 1964:2008*.

Badan Standarisasi Nasional, (2008), *Cara Uji Penentuan Batas Cair Tanah SNI 1967:2008*.

Badan Standarisasi Nasional, (2008), *Cara Uji Penentuan Batas Plastis Tanah SNI 1966:2008*.

Badan Standarisasi Nasional, (2008), *Cara Uji Kepadatan Berat Untuk Tanah SNI 1743:2008*.

Badan Standarisasi Nasional, (2008), *Cara Uji California Bearing Ratio Laboratorium SNI 2813:2008*.

Clarkson H, Oglesby. 1999. *Ahli Bahasa, Teknik Jalan Raya Jilid 1*. Gramedia, Jakarta.

Departemen Pekerjaan Umum. 1995. *Manual Pemeliharaan Rutin untuk Jalan Nasional dan Jalan Provinsi*. Jakarta : Direktorat Jendral Bina Marga.

Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*, No.038 TBM 1997. Badan Penerbit Departemen Pekerjaan Umum.

Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. 2012. *Peraturan Menteri PU No. 3/PRT/M/2012 Pedoman Penetapan Fungsi Jalan dan Status Jalan*. Jakarta.

Krebs, R.D. and Walker. 1971. *Highway Material*. McGraw-Hill Book Company, New York, N.Y.

Suprpto, 2004. *Bahan dan Struktur Jalan Raya*; edisi II. Yogyakarta