

PEMERIKSAAN STABILITAS STRUKTUR PERKERASAN JALAN AKIBAT GEMPA LOMBOK PADA RUAS JALAN RAYA TANJUNG GUNUNG SARI

*Ananda Raka Yuda Firdaus, Isfanari, Yulia Putra Wijaya

Prodi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Mataram

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 26-12-2018

Disetujui: 07-01-2019

Kata Kunci:

Stabilitas
Perkerasan Jalan
Gempa Lombok

ABSTRAK

Gempa bumi yang terjadi di Lombok beberapa waktu lalu mengakibatkan kerusakan pada beberapa ruas jalan di Pulau Lombok, salah satunya pada ruas jalan raya Tanjung - Gunung Sari yang mengalami retak rambut di beberapa bagian. Meskipun dengan kondisi jalan yang retak rambut dan masih dalam tahap pemulihan pasca gempa akan tetapi para pengguna jalan tetap menggunakan jalan tersebut. Oleh karena itu pemeriksaan stabilitas struktur perkerasan jalan akibat gempa sangat penting dilakukan untuk mengetahui kelayakan jalan yang sudah terkena dampak gempa bumi pada ruas Jalan Raya Tanjung Gunung Sari, Lombok barat. Metode yang digunakan yaitu dengan menggunakan mesin *core drill* untuk mengambil benda uji dan pengujiannya menggunakan metode *Marshall*. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa nilai stabilitas uji *Marshall* pada aspal yang telah terkena dampak gempa Lombok pada Jalan Raya Tanjung-Gunung Sari pada titik 1=3115,41 kg, pada titik 2=1108,65 kg dan pada titik 3=1707,24 kg, jadi kondisi ruas jalan pada Jalan Raya Tanjung-Gunung Sari masih layak digunakan karena nilai stabilitas melebihi 800 kg sesuai dengan standar karakteristik *Marshall* pada spesifikasi umum Bina Marga 2010.

ABSTRACT

The earthquake that occurred in Lombok caused damage to several roads on the island of Lombok, one of which was on the Tanjung-Gunung Sari highway that had hair fractures in several parts. Even with the condition of the road that is cracked and still in the post-earthquake recovery stage, road users continue to use the road. Therefore, checking the stability of the road pavement structure due to the earthquake is very important to determine the feasibility of the road that has been affected by the earthquake on the Jalan Tanjung Gunung Sari section, West Lombok. The method used is to use a core drill machine to retrieve test specimens and test using the Marshall method. The results of the inspection showed that the Marshall test stability value on asphalt that had been affected by the Lombok earthquake on the Tanjung-Gunung Sari Highway at point 1 = 3115.41 kg, at point 2 = 1108.65 kg and at point 3 = 1707.24 kg, so the condition of the road section on the Tanjung-Gunung Sari Highway is still feasible to use because the stability value exceeds 800 kg in accordance with Marshall characteristic standards in the 2010 Bina Marga general specifications.

A. LATAR BELAKANG

Korban jiwa yang ditimbulkan oleh gempa di Lombok mengalami peningkatan dari sekian gempa yang terjadi yang dimulai dari tanggal 29 juli 2018 sampai dengan 19 agustus 2018 yang mengakibatkan beberapa infrastruktur yang ada di Pulau Lombok mengalami kerusakan salah satunya adalah infrastruktur jalan mengalami kerusakan.

Gempa bumi yang terjadi di Lombok mengakibatkan kerusakan pada ruas Jalan Raya Tanjung Gunung Sari yang mengalami retak rambut di beberapa lokasi, walaupun dengan kondisi jalan yang retak dan masih dalam tahap pemulihan pasca gempa para pengguna jalan tetap menggunakan jalan tersebut.

Oleh karena itu pemeriksaan stabilitas struktur perkerasan jalan akibat gempa sangat penting dilakukan

untuk mengetahui kelayakan jalan yang sudah terkena dampak gempa bumi pada ruas Jalan Raya Tanjung Gunung Sari, Lombok barat.

B. METODE PENELITIAN

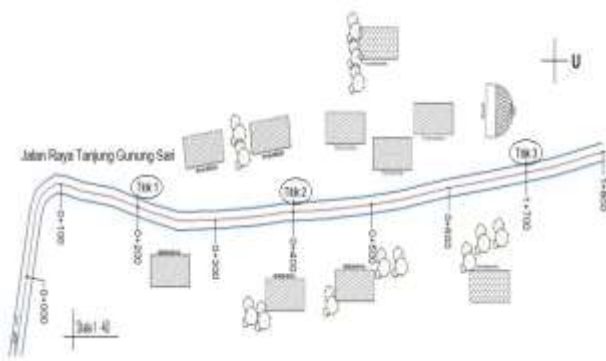
1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di Jalan Raya Tanjung Gunung Sari sepanjang 1000 m bisa dilihat pada Gambar 1.

Pengambilan benda uji yang dilakukan pada ruas Jalan Raya Tanjung Gunung Sari diambil 3 titik berdasarkan jumlah minimum pada (modul-03C pengambilah contoh dan pengujian campuran aspal dan agregat untuk campuran beraspal hal 6).



Gambar 1. Lokasi penelitian



Gambar 2. Lay out lokasi penelitian

Benda uji diambil secara acak berdasarkan kondisi terparah sesuai dari arahan kepala Balai pengujian yang dilakukan pada:

- Benda uji T1 (titik 1) diambil di STA 0+300.
- Benda uji T2 (titik 2) diambil di STA 0+400.
- Benda uji T3 (titik 3) diambil di STA 0+700.

2. Langkah-langkah penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian yang dilakukan pada ruas Jalan Raya Tanjung Gunung Sari yaitu pada saat pengambilan benda uji menggunakan mesin *core drill*, dan pengujian benda uji dilakukan di Balai Pengujian Dinas PUPR Provinsi NTB menggunakan metode *Marshall*.

a. Langkah-langkah pengujian benda uji

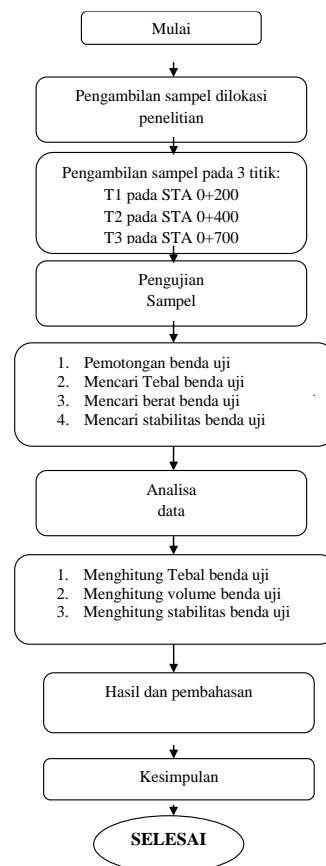
- Pemotongan benda uji**
Pemotongan benda uji dilakukan secara manual menggunakan parang dan palu. (modul-03C pengambilan contoh dan pengujian campuran aspal dan agregat untuk campuran beraspal hal 28 - 4).
- Mencari tebal benda uji**
Mengukur tebal benda uji menggunakan jangka sorong yang diukur dari 4 sisi (modul-03C pengambilan contoh dan pengujian campuran aspal dan agregat untuk campuran beraspal hal 25 -2).
- Mencari berat benda uji**
Menimbang berat benda uji menggunakan timbangan untuk mencari berat udara, dalam air, dan jenuh. (modul-03C pengambilan contoh dan pengujian campuran aspal dan agregat untuk campuran beraspal hal 25 – 3-5).
- Mencari stabilitas benda uji**

Benda uji diberikan pembebanan dengan kecepatan sekitar 50 mm/menit sampai pembebanan maksimum tercapai, atau pembebanan menurun seperti yang ditunjukkan oleh jarum arloji berdasarkan (modul-03C pengambilan contoh dan pengujian campuran aspal dan agregat untuk campuran beraspal hal 28-8).

b. Langkah-langkah analisa data benda uji

- Menghitung Tebal benda uji**
Mengukur tebal benda uji menggunakan jangka sorong yang diukur dari 4 sisi (modul-03C pengambilan contoh dan pengujian campuran aspal dan agregat untuk campuran beraspal hal 25 -2).
- Menghitung volume benda uji**
Dalam mencari volume benda uji menggunakan rumus tabung.
- Menghitung stabilitas benda uji**
Menghitung stabilitas dihitung menggunakan rumus angka korelasi x bacaan arloji x faktor kalibrasi bisa dilihat pada berdasarkan (modul-03C pengambilan contoh dan pengujian campuran aspal dan agregat untuk campuran beraspal hal 31-13).

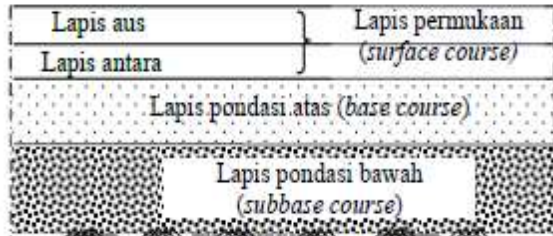
Adapun langkah-langkah pemeriksaan stabilitas struktur perkerasan jalan akibat gempa Lombok pada ruas Jalan Raya Tanjung Gunung Sari yang menggunakan metode *Marshall* dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 3. Diagram alir

3. Perkerasan lentur (*Flexible pavement*)

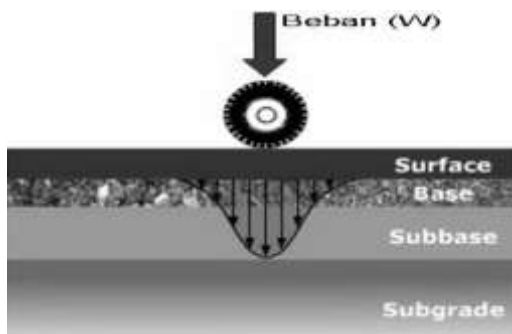
Pada umumnya jenis perkerasan yang dipakai di Indonesia adalah perkerasan lentur. Susunan struktur jalan (perkerasan lentur) di Indonesia pada umumnya mengacu kepada standar USA, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4 (Sukirman, 1995).



Gambar 4. Struktur perkerasan lentur

4. Pembebanan pada perkerasan jalan

Konstruksi perkerasan lentur terdiri dari lapisan-lapisan yang diletakkan di atas tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapisan-lapisan tersebut berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkan ke lapisan di bawahnya. Beban kendaraan dilimpahkan ke perkerasan jalan melalui melalui bidang kontak roda. Beban tersebut diterima oleh lapisan permukaan dan disebar ke tanah dasar yang lebih kecil dari daya dukung tanah dasar, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5 di bawah ini (Pardosi, 2010)



Gambar 5. Distribusi beban pada struktur jalan

5. Metode Marshall

Menurut Silvia Sukirman, 1995 dalam bukunya Beton Aspal Campuran Panas Secara garis besar pengujian Marshall meliputi: persiapan benda uji, penentuan berat jenis bulk dari benda uji, pemeriksaan nilai stabilitas dan flow, dan perhitungan sifat volumetric benda uji. Pada persiapan benda uji, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan antara lain:

- a. Jumlah benda uji yang disiapkan.
- b. Persiapan untuk pengujian Marshall.

Jumlah benda uji yang disiapkan ditentukan dari tujuan dilakukannya uji Marshall tersebut. AASHTO menetapkan minimal 3 buah benda uji untuk setiap kadar aspal yang digunakan. Agregat yang akan digunakan dalam campuran dikeringkan di dalam oven pada temperatur 60°C (Henny dan Wahyudi, 2010).

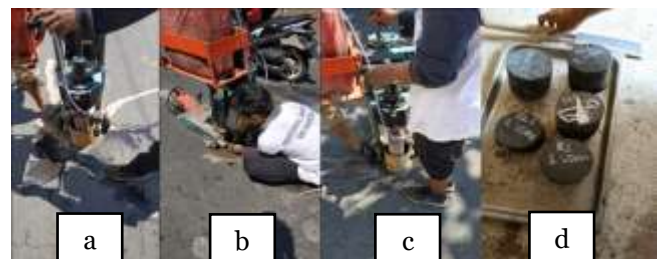


Gambar 6. Uji marshall benda uji

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengambilan sampel

Mengambil benda uji core pada ruas Jalan Raya Tanjung Gunung Sari mengacu pada 3 titik berdasarkan jumlah minimum pada karena pada ruas jalan tersebut menggunakan lapis tipis aspal beton. Sampel yang akan diambil adalah HRS-WC dan HRS-BASE dengan tebal 9 cm sesuai dengan gambar rencana yang sudah direncanakan oleh tim balai Bina Marga Provinsi Nusa Tenggara barat. Adapun proses pengambilan sampel dan sampel di tiga titik pengambilan disajikan pada Gambar dibawah ini.



Gambar 7. (a) Pengambilan benda uji T1 (titik 1) L1 STA 0+200; (b) Pengambilan benda uji T2 (titik 2) CL1 STA 0+400; (c) Pengambilan benda uji T3 (titik 3) R1 STA 0+700; (d) Hasil pengambilan benda uji

Berikut ini adalah benda uji dari ketiga titik pengambilan disajikan pada gambar dibawah ini.



(a)



(b)



(c)

Gambar 8. (a) Sampel T1 (titik 1) L1 STA 0+200 (L1 HRS-WC dan L1 HRS-BASE); (b) Sampel T2 (titik 2) CL 1 STA 0+400 (CL1 HRS-WC dan CL1 HRS-BASE); (c) Sampel T3 (titik 3) R1 STA 0+700 (R1 HRS-WC dan R1 HRS-BASE)

2. Tebal benda uji

Adapun hasil pengukuran tebal benda uji 3 titik pengambilan sampel disajikan pada tabel dibawah ini.

TABEL 1.

Tebal benda uji tiga titik pengambilan sampel

| Titik Pengambilan | Kode Sampel | Tebal rata-rata sampel (mm) |
|---------------------------------------|--------------|-----------------------------|
| Sampel T1 (titik 1) L1 STA 0+200 | L1 HRS-WC | 35,8 |
| | L1 HRS-BASE | 67,8 |
| Sampel T2 (titik 2) CL 1 STA 0+400 | CL1 HRS-WC | 48,1 |
| | CL1 HRS-BASE | 58,4 |
| Sampel T3 (titik 3) R1 STA 0+700 | R1 HRS-WC | 40,5 |
| | R1 HRS-BASE | 64,6 |

3. Berat benda uji

Adapun hasil berat benda uji 3 titik pengambilan sampel disajikan pada tabel dibawah ini.

TABEL 2.

Berat benda uji tiga titik pengambilan sampel

| Titik Pengambilan | Kode Sampel | Udara (gr) | Jenuh (gr) | Air (gr) |
|---------------------------------------|--------------|------------|------------|----------|
| Sampel T1 (titik 1) L1 STA 0+200 | L1 HRS-WC | 650 | 650,3 | 374,8 |
| | L1 HRS-BASE | 1232,2 | 1235,9 | 718,1 |
| Sampel T2 (titik 2) CL 1 STA 0+400 | CL1 HRS-WC | 838,8 | 838,9 | 477,4 |
| | CL1 HRS-BASE | 1049,6 | 1057,3 | 615,5 |
| Sampel T3 (titik 3) R1 STA 0+700 | R1 HRS-WC | 689,4 | 689,6 | 388,3 |
| | R1 HRS-BASE | 1200 | 1203,7 | 703 |

4. Volume benda uji

Adapun volume benda uji 3 titik pengambilan sampel disajikan pada tabel dibawah ini.

TABEL 3.

Volume benda uji tiga titik pengambilan sampel

| Titik Pengambilan | Kode Sampel | Volume (cm ³) |
|-------------------------------------|-------------|---------------------------|
| Sampel T1 (titik 1) L1 STA 0+200 | L1 HRS-WC | 290,35 |
| | L1 HRS-BASE | 549,89 |
| | CL1 HRS-WC | 390,11 |

Sampel T2 (titik 2) CL1 HRS-BASE 473,65
CL 1 STA 0+400

Sampel T3 (titik 3) R1 HRS-WC 328,47
R1 STA 0+700 R1 HRS-BASE 523,94

5. Stabilitas benda uji

Data-data yang telah didapatkan dari pengujian benda uji atau sampel kemudian dihitung analisisnya untuk mendapatkan stabilitas, dengan faktor kalibrasi alat 11,26 berdasarkan sertifikat kalibrasi. Stabilitas dihitung menggunakan rumus angka korelasi x bacaan arloji x faktor kalibrasi. Adapun contoh perhitungannya adalah sebagai berikut.

Sampel T1 (titik 1) L1 STA 0+200

$$S = 3,16 \times 38 \times 11,26 = 1352,10 \text{ kg.}$$

Hasil perhitungan stabilitas untuk sampel lainnya disajikan pada Tabel dibawah ini.

TABEL 4.

Stabilitas benda uji tiga titik pengambilan sampel

| Titik Pengambilan | Kode Sampel | Angka Korelasi | Bacaan Arloji (detik) | Stabilitas (kg) |
|---------------------------------------|--------------|----------------|-----------------------|-----------------|
| Sampel T1 (titik 1) L1 STA 0+200 | L1 HRS-WC | 3,16 | 38 | 1352,10 |
| | L1 HRS-BASE | 0,87 | 180 | 1763,31 |
| Sampel T2 (titik 2) CL 1 STA 0+400 | CL1 HRS-WC | 1,64 | 39 | 720,18 |
| | CL1 HRS-BASE | 1,15 | 30 | 388,47 |
| Sampel T3 (titik 3) R1 STA 0+700 | R1 HRS-WC | 2,38 | 25 | 669,97 |
| | R1 HRS-BASE | 0,94 | 98 | 1037,27 |

Nilai standar untuk memenuhi syarat *Marshall* pada Spesifikasi Umum BINA MARGA 2010 Revisi 3 divisi VI adalah minimal 800 kg sehingga jalan tersebut dapat dikategorikan masih berfungsi dan layak untuk digunakan.

Pada Tabel di bawah ini terlihat presentase minimum dan maksimum masing-masing benda uji yang mempunyai nilai yang berbeda-beda. Data tersebut digunakan sebagai acuan atau standar dalam perencanaan kelayakan campuran. Disamping karna penelitian ini hanya membahas tentang sifat karakteristik stabilitas *Marshall* maka yang dibutuhkan dalam target standar minimum kelayakan campuran untuk mengetahui apakah ruas Jalan Raya Tanjung-Gunung Sari melebihi nilai standar minimum sifat karakteristik stabilitas *Marshall* yaitu 800 Kg.

Berdasarkan Tabel spesifikasi umum bina marga revisi 3 divisi 6 dibawah ini (Direktur Jenderal Bina Marga, 2010), karena yang dicari hanya stabilitas stuktur perkerasan jalan maka yang digunakan dalam tabel pengujian umum bina marga revisi 3 divisi 6 hanya nilai stabilitas *Marshall* yang sudah diberi tanda biru yaitu 800 kg, disamping itu nilai stabilitas *Marshall* dari semua benda uji pada setiap titiknya melebihi dari nilai tabel diatas.

TABEL 5.
Sifat-sifat Lataston (spesifikasi umum bina marga revisi 3 divisi 6 hal-43)

| Sifat-sifat campuran | | Lataston | | | |
|--|------|-----------|--------------|---------------|--------------|
| | | Lapis Aus | | Lapis Pondasi | |
| | | Senjang | Semi Senjang | Senjang | Semi Senjang |
| Kadar aspal efektif (%) | Min | 5,9 | 5,9 | 5,5 | 5,5 |
| Penyerapan aspal (%) | Maks | | | 1,7 | |
| Jumlah tumbukan perbidang | | | | 75 | |
| Rongga dalam campuran (%) | Min | | | 4,0 | |
| | Maks | | | 6,0 | |
| Rongga dalam agregat (VMA) (%) | Min | | 18 | | 17 |
| Rongga terisi aspal (%) | min | | | 68 | |
| Stabilitas Marshall (Kg) | Min | | | 800 | |
| Pelelehan (mm) | min | | | 3 | |
| Marshall Quotient (Kg/mm) | Min | | | 250 | |
| Stabilitas Marshall sisa (%) setelah perendaman selama 24 jam, 60' C | min | | | 90 | |
| Rongga dalam campuran (%) pada kepadatan membal (refusal) | Min | | | 3 | |

Jadi setelah dilakukan pengujian benda uji dan analisa yang dilakukan di balai pengujian dan didampingi oleh tim balai pengujian, pengujian benda uji yang dilakukan menggunakan alat *Marshall* sehingga ditemukan nilai stabilitas benda uji dan hasil dari keseluruhan stabilitas pada tiap titik:

- 1) T1 (Titik 1) $L1 = 1352,10 + 1763,31 = 3115,41$ kg
- 2) T2 (Titik 2) $CL 1 = 720,18 + 388,47 = 1108,65$ kg
- 3) T3 (Titik 3) $R1 = 669,97 + 1037,27 = 1707,24$ kg

Artinya karena nilai uji stabilitas *Marshall* benda uji pada seluruh titik yang sudah direncanakan melebihi dari standar syarat karakteritik *Marshall* pada Spesifikasi Umum BINA MARGA 2010 Revisi 3 yakni 800 kg, maka ruas jalan pada Jalan Raya Tanjung gunung sari masih layak untuk digunakan.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Dari hasil analisa pemeriksaan struktur perkerasan jalan akibat gempa Lombok pada ruas Jalan Raya Tanjung Gunung Sari yang menggunakan metode *Marshall* dan karakteristik uji *Marshall* dapat diambil kesimpulan sebagai berikut ini.

1. Nilai uji *Marshall* pada aspal yang telah terkena dampak gempa Lombok pada Jalan Raya Tanjung Gunung Sari pada titik 1 = 3115,41 kg, pada titik 2 = 1108,65 kg dan pada titik 3 = 1707,24 kg
2. Kondisi jalan pada Jalan Raya Tanjung Gunung Sari masih layak digunakan karena nilai stabilitas melebihi 800 kg sesuai dengan standar karakteristik *Marshall* pada Spesifikasi Umum BINA MARGA 2010 Revisi 3 Divisi VI.

2. Saran

1. Sebaiknya dilakukan studi lebih lanjut mengenai titik-titik di STA yang lain.
2. Perlu dilakukan pengujian selanjutnya dengan

- menggunakan metode blok atau bujur sangkar.
3. Perlu dilakukan penelitian yang sama dengan menggunakan alat gergaji bermata intan.
 4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai keawetan dari campuran HRS-WC dan HRS-BASE sebagai lapisan perkerasan.
 5. Pada saat melakukan pengujian benda uji harus dilakukan ketelitian dikarenakan jika melakukan kesalahan dapat mempengaruhi hasil analisa karakteristik *marshall*.
 6. Lakukan pengecekan alat rutin sebelum memulai pengujian dan pahami tata cara pengerjaannya.

E. DAFTAR RUJUKAN

- [1] Departemen Pekerjaan Umum, Badan Penelitian Dan Pengembangan Pusat Litbang Jalan dan Jembatan. "Modul – 03C Pengambilan Contoh dan Pengujian Campuran Aspal dan Agregat Untuk Campuran Beraspal".
- [2] Direktorat Jenderal Bina Marga, 2010. "Spesifikasi Umum Revisi 3". Kementrian Pekerjaan Umum.
- [3] Henny, F dan Wahyudi, M. 2010. "Perencanaan Campuran Aspal Beton dengan Menggunakan Filler Kapur Padam". Semarang: Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- [4] Pardosi, Rinto. 2010. "Studi Pengaruh Beban Belebih (Overload) Terhadap Pengurangan Umur Rencana Perkerasan Jalan". Medan: Universitas Sumatra Utara.
- [5] Sukirman, Silvia. 1995. "Perkerasan Lentur Jalan Raya". Bandung: NOVA