

TINJAUAN UMUR RENCANA JALAN PADA TAHUN KE 3 TERHADAP PENURUNAN KINERJA JALAN

Adzuha Desmi¹⁾, Herman Fithra²⁾, Irvan Arief³⁾

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh

email: adz.desmi@gmail.com¹⁾, hfithra@unimal.ac.id²⁾, irvan.a@gmail.com

DOI: <http://dx.doi.org/10.29103/tj.v10i1.225>

(Received: May 2019 / Revised: September 2019 / Accepted: February 2020)

Abstrak

Jalan raya merupakan prasarana transportasi darat yang membentuk jaringan transportasi untuk menghubungkan suatu daerah ke daerah lainnya, sehingga perekonomian dan pembangunan dapat berjalan dengan baik. Penelitian ini didasari pada usia jalan tahun ke 3 pada jalan Krueng Geukueh–Beureughang, tujuan penelitian ingin mengetahui faktor apa saja yang menjadi penyebab penurunan kinerja pada jalan dan hubungan antara penurunan kinerja jalan tersebut terhadap material yang digunakan. Pada penelitian ini meliputi 3 tahap yaitu, Core drill, pengujian Marshall Test dan pengujian Ekstrasi Test yg telah dicapai dengan menggunakan 8 (Delapan) sampel. Maka dapat disimpulkan telah terjadinya penurunan kadar aspal pada jalan tersebut sehingga mengakibatkan terjadinya kerusakan dan penurunan kinerja pada jalan tersebut, ditambah dengan pembebanan yang meningkat dalam kurun waktu 3 (Tiga) tahun, oleh karena itu diperlukan perbaikan pada ruas jalan tersebut.

Kata kunci: Kinerja jalan, Core Drill, Marshall Test, Ekstrasi Test, Kadar Aspal.

Abstract

The highway is the land transportation infrastructure that make up the transport network for connecting one region to another, so that the economy and development can work well. This research is based on the age of the 3rd year on the Krueng Geukueh-Beureughang road, the purpose of this research is to find out what factors are causing the decline in performance on the road and the relationship between the decline in the performance of the road to the material used. In this study includes 3 stages, namely, Core drill, Marshall Test and Extract Test Test that has been achieved using 8 (eight) samples. So it can be concluded that there has been a decrease in asphalt levels on the road, resulting in damage and decreased performance on the road, coupled with an increased loading within a period of 3 (three) years, therefore it is necessary to repair the road section.

Keywords: Performance, Core Drill, Marshall Test, Extraction Test, Asphalt Level

1. Latar Belakang

Jalan raya merupakan prasarana transportasi darat yang membentuk jaringan transportasi untuk menghubungkan daerah-daerah, sehingga perekonomian dan pembangunan dapat berjalan dengan baik. Terkadang peningkatan volume lalu lintas ini tidak diikuti dengan peningkatan jalan yang ada. Berdasarkan pengamatan di sekitar wilayah Kabupaten Aceh Utara, bahwa banyaknya terjadi penurunan kinerja jalan pada ruas jalan maupun simpang jalan di luar umur rencananya. Penurunan kinerja jalan dapat disebabkan antara lain karena mutu

awal produk jalan yang jelek, beban lalu lintas, panas/temperatur udara, air dan hujan, oleh sebab itu disamping direncanakan secara tepat jalan harus dipelihara dengan baik agar dapat melayani pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana. Dalam hal ini perlu adanya penelitian untuk mengetahui secara pasti sebab-sebab penurunan kinerja yang didasari pada usia jalan tahun ke 3 pada ruas jalan Krueng Geukueh–Beureughang, Kecamatan Dewantara, Kabupaten Aceh Utara, serta bagaimana upaya perbaikannya pada ruas jalan yang menggunakan lapis permukaan AC-BC. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebab dan faktor–faktor penurunan kinerja jalan pada tahun ke 3 dan tinjauan hubungan antara penurunan kinerja jalan tersebut terhadap material yang digunakan.

2. Metode Penelitian

Tahap persiapan dimulai dengan studi literatur dilanjutkan dengan persiapan dan pengadaan material, yaitu: lapis permukaan jalan yang menggunakan AC - BC hasil core drill. Acuan penelitian berdasarkan spesifikasi yang telah ditentukan oleh Bina Marga pada ruas jalan yakni: Pemeriksaan Agregat dan pemeriksaan Aspal. Untuk tahap analisis, data diperoleh dari hasil pengujian *Marshall test* dan *Ekstrasi Test* kemudian dianalisa untuk ditarik kesimpulan dan saran.

Agregat yang akan digunakan dalam pekerjaan harus sedemikian rupa agar campuran aspal yang proporsinya dibuat sesuai dengan rumusan perbandingan campuran yang memiliki kekuatan lebih besar 75% bila diuji untuk hilangnya kohesi akibat pengaruh air (AASHTO T 165-77 dan T 245-78)

Agregat kasar pada umumnya harus memenuhi gradasi yang diisyaratkan seperti dibawah dan harus terdiri dari batu pecah atau kerikil kerikil pecah atau campuran yang memadahi dari batu pecah dengan kerikil. Agregat kasar harus terdiri dari material yang bersih, keras, awet dan bebas dari kotoran atau bahan yang tidak dikehendaki dan harus memiliki persentase keausan yang tidak lebih dari 40 % pada 500 putaran seperti yang ditetapkan AASHTO T 96.

Tabel 1 Ketentuan Agregat Kasar

Pengujian	Standar	Nilai
Kekekalan bentuk agregat larutan natrium dan magnesium sulfat	SNI 3407-2008	Maks 12%
Abrasi dengan mesin Los Angeles	Campuran AC bergradasi kasar	Maks 30%
	Semua jenis campuran aspal bergradasi lainnya	Maks 40%
Kelekatan agregat terhadap aspal	SNI 2439-2011	Min. 95%
Angularitas (kedalaman dari permukaan < 10 cm)	DoT's Pennsylvania Test	95/90
Angularitas (kedalaman dari permukaan >10 cm)	Method, PTM No.621	80/75
Partikel pipih dan lonjong	ASTM D4791 Perbandingan 1:5	Maks. 10%
Material lolos ayakan No. 200	SNI 03-4142-1996	Maks. 1%

Catatan: (*) 90/95 menunjukkan bahwa 95% agregat kasar mempunyai bidang pecah satu atau lebih. (**) Pengujian dengan perbandingan lengan alat uji terhadap poros 1:5

Biasanya diperlukan sejumlah abu batu hasil pengayakan batu pecah (*Crusher Dust*) untuk menghasilkan suatu campuran yang ekonomis dan memenuhi persyaratan. Abu batu harus diproduksi melalui pemecah batu yang bersih dan tidak mengandung lempung atau lanau dan harus disimpan secara terpisah dari pasir bahan yang akan digunakan dalam campuran. Pemuatan komponen abu batu dan pasir alam ke dalam mesin pencampuran harus dipisahkan melalui “*Cold Bin Feed*” yang terpisah sehingga perbandingan pasir terhadap abu batu dapat dikendalikan.

Tabel 2 Ketentuan Agregat Halus

Pengujian	Standar	Nilai
Nilai setara pasir	SNI 03-4428-1997	Min. 60%
Kadar lempung	SNI 3423 : 2008	Maks. 1%
Angularitas (kedalaman dari permukaan < 10 cm)	SNI 03-6877-2002	Min. 45
Angularitas (kedalaman dari permukaan > 10 cm)		Min. 40

Bahan pengisi harus terdiri dari abu batu kapur (*Limestone Dust*), semen portland, abu terbang atau bahan mineral *non plastic* lainnya dari sumber yang disetujui. Harus kering dan bebas dari gumpalan–gumpalan dan bila di uji dengan pengayakan basah harus mengandung bahan yang lolos saringan 75 micron tidak kurang dari 75% beratnya.

Pengetesan–pengetesan yang diperlukan akan meliputi gradasi, berat jenis (*Spesific Gravity*) dan absorsi agregat kasar dan halus yang akan digunakan, serta pengujian–pengujian, sifat–sifat lain dan agregat yang mungkin diminta oleh Direksi Teknik. Pengujian pada campuran aspal percobaan akan meliputi penentuan Berat Jenis Maximum dari Campuran Perkerasan Aspal (*Maximum Spesific Gravity Biliminions Paving Mixtures*) AASHTO T 209 – 74.

Sebelum membuat pengujian, maka terlebih dahulu dipersiapkan bahan – bahan yang akan digunakan dalam proses penelitian. Untuk bahan lapisan perkerasan jalan diperoleh dari tempat–tempat yang mengalami kerusakan lapisan pada ruas dan simpang jalan yang menggunakan AC - BC yaitu pada ruas jalan Krueng Geukueh – Beureughang, Kecamatan Dewantara, Kabupaten Aceh Utara dengan jumlah benda uji 8 buah sampel pada 4 titik yang berbeda. Dan pengujian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Sipil, Universitas Malikussaleh.

Tabel 3 Jumlah benda uji

Lokasi	Jenis Lapisan Permukaan	Jumlah Benda Uji	Keterangan Kerusakan Secara Visual
Ruas Jalan Krueng Geukueh – Beureughang	AC - BC	8 buah sampel pada 4 titik	Lapis permukaan terjadi retak - retak/pecah - pecah

Untuk pengadaan bahan diambil dari hasil Core Drill di lapangan. Pada pemeriksaan benda uji dilakukan pengujian terhadap kualitas agregat dan aspal, sehingga dapat diketahui apakah bahan yang digunakan tersebut memenuhi syarat sesuai dengan bahan pembuatan beton aspal, yang ditentukan oleh Bina Marga berdasarkan Petunjuk Pelaksanaan Lapis Beton Aspal untuk Jalan Raya (SKBI – 2.4.26. 1987) sehingga diperoleh data yang akurat

2.1 Pemeriksaan Material

Pemeriksaan agregat dilakukan pada setiap benda uji baik pada ruas maupun simpang jalan sesuai dengan lapisan AC - BC. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui gradasi agregat yang digunakan dalam campuran baik kuantitas maupun kualitasnya.

Pengujian agregat yang dilaksanakan sebagai berikut ; (1). Pemeriksaan analisa saringan agregat halus dan kasar, untuk mengetahui gradasi agregat, (2). Pemeriksaan keausan agregat (abrasi), untuk mengetahui ketahanan agregat terhadap repetisi beban dan seberapa besar keausan terjadi, (3). Pemeriksaan kelekatan agregat terhadap aspal, untuk mengetahui besarnya daya lekat agregat, (4). Pemeriksaan berat jenis (BJ) dan penyerapan agregat kasar dan halus untuk mengetahui kadar pori dan agregat, (5). Pemeriksaan *Sand Equivalent* untuk mengetahui nilai kadar debu yang menyerupai lempung pada agregat halus / pasir.

Pemeriksaan aspal dilakukan untuk pengecekan apakah hasil yang di lapangan sesuai dengan spesifikasi yang telah dilaksanakan. Jenis aspal yang dipakai adalah aspal AC 60/70 dan BC 80/100. Adapun test yang dilakukan adalah sebagai berikut: (1) Test penetrasi, untuk mengetahui tingkat kekerasan dan kelembakan dari suatu jenis aspal. (2) Test daktilitas, untuk mengetahui jarak terpanjang yang dapat ditarik (nilai daktil), pada suhu dan kecepatan tertentu, (3) Test titik nyala, untuk mengetahui sampai dimana aspal terlihat nyala singkat 5 detik pada suatu titik di atas permukaan aspal, (4) Test titik lembek, untuk menentukan titik lembek dari aspal tersebut yang berkisar antara 30 °C sampai 200 °C, (5) Pemeriksaan kehilangan berat, untuk menentukan kehilangan berat aspal setelah dipanaskan, (6) Pemeriksaan penetrasi setelah kehilangan berat, (7) Ukur berat jenis, untuk mengetahui berat jenis bitumen keras dengan menggunakan Piknometer.

2.2 Teori Metode Tahap Pengujian Sampel

2.2.1 Core Drill

Metode Core Drill adalah suatu metode pengambilan sampel pada suatu struktur bangunan/jalan. Sampel yang diambil berbentuk selinder yang selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk di lakukan pengujian. Pengambilan sampel diambil dengan alat bor yang mata bornya berupa pipa dari intan, sehingga diperoleh sampel berbentuk selinder. Pengambilan sampel ini dimaksudkan untuk mengetahui tebal perkerasan dan karakteristik campuran perkerasan.

2.2.2 Marshall Test

Prinsip dasar Marshall Test adalah pemeriksaan stabilitas dan kelelahan (flow), serta analisa kepadatan dan pori dari campuran padat (aspal) yang terbentuk. Secara garis besar pengujian, Marshall Test meliputi persiapan benda uji, penentuan berat jenis bulk dari benda uji, pemeriksaan nilai stabilitas dan flow dan perhitungan sifat volumestic benda uji.

2.2.3 Ekstrasi

Ekstrasi adalah suatu proses penguraian kembali dari suatu campuran menjadi bahan-bahan pembentuknya melalui proses kimiawi, yaitu kondensasi. Perlunya pengujian ini adalah untuk membandingkan beton aspal yang telah dibuat di lapangan apakah telah sesuai dengan hasil yang dilakukan di

Laboratorium uji bahan. Pada pengujian ini, peneliti menggunakan metode Sentrifugal, yaitu menggunakan bahan Bensin sebagai cairan pengurai.

2.3 Cara Analisis

Data-data yang diperoleh dari percobaan di laboratorium adalah seperti berat sebelum direndam air (gram), berat dalam keadaan jenuh air (gram), berat dalam air (gram), tebal benda uji (mm), pembacaan arloji stabilitas (lbs), kelelahan atau *flow* (mm). Untuk memperoleh nilai *density*, VITM, VFWA dan Stabilitas diperlukan data – data lainnya seperti berikut ini:

a. Berat jenis aspal

$$BJ = \frac{\text{Berat}}{\text{Volume}} \text{ (pada suhu } 25^{\circ}\text{C)} \quad (1)$$

b. Berat jenis agregat

$$BJ_{\text{agregat}} = \frac{(XxF_1) + (YxF_{11})}{100} \quad (2)$$

di mana:

X = Persentase agregat kasar

Y = Persentase agregat halus

F1 = Berat jenis agregat kasar

F11 = Berat jenis agregat halus

Density

Nilai *density* (BD) dihitung dengan rumus:

$$BD = g = \frac{c}{f} \quad (3)$$

$$f = d - e \quad (4)$$

di mana:

c = berat benda uji sebelum direndam (gram)

d = berat benda uji jenuh air (gram)

e = berat benda uji dalam air (gram)

f = isi benda uji (ml)

g = BD = berat benda uji (gram/ml)

VITM (*Void in The Mix*)

Buku petunjuk laston menggantikan istilah ini dengan VIM (*Void In Mix*), yaitu persen rongga yang ada dalam campuran didapat dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$VITM = 100 - i - j \quad (5)$$

di mana ; i dan j = rumus substitusi

VWFA (Void Failed With Asphalt)

Dalam buku Petunjuk Pelaksanaan Lapis Beton Aspal untuk Jalan Raya istilah ini dirubah menjadi VFA (Void Filled Asphalt) dengan pengertian yang sama yaitu persentase rongga yang terisi aspal efektif. VFVA didapatkan dengan terlebih dahulu menghitung nilai – nilai seperti berikut:

$$b = \left(\frac{a}{b} + a\right) \times 100 \text{ dan } b = \frac{bxg}{BJ_{\text{agregat}}} \quad (6)$$

$$b = \frac{(100 - b) \times g}{BJ_{\text{agregat}}} \text{ dan } k = 100 - j \quad (7)$$

di mana:

a = Persentase aspal terhadap batuan (%)

b = Persentase aspal terhadap campuran (%)

g = Berat isi benda uji (gram/ml)

i dan j = Rumus substitusi

Dari data diatas maka dapat dihitung nilai VFVA seperti berikut:

$$VFVA = 100 \frac{i}{k} \quad (8)$$

Stabilitas

Angka stabilitas benda uji didapat dari pembacaan arloji. Angka stabilitas ini masih harus dikoreksi dengan nilai angka kalibrasi alat dan angka koreksi ketebalan benda uji. Harga stabilitas diperoleh dengan rumus seperti berikut:

$$S = SI \times g \times 0,4536 \quad (9)$$

$$SI = (2,7479 \times p \times 0,9887) \quad (10)$$

di mana:

p = merupakan pembacaan arloji stabilitas (lbs)

g = Angka koreksi tebal benda uji

SI = Angka stabilitas kalibrasi alat (lbs)

S = Angka stabilitas terpakai (kg).

Nilai kelelahan (Flow = r) langsung dapat dibaca dari pembacaan arloji flow yang dinyatakan deformasi benda uji dalam satuan 0,01 mm.

Marshall Quotient (QM)

Nilai dari Marshall Quotient diperoleh dengan rumus:

$$QM = \frac{s}{r} \quad (11)$$

di mana:

QM = nilai *Marshall Quotient* (kg/mm),

s = nilai stabilitas terpakai (kg)

r = nilai kelelahan (mm)

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam penelitian ini ada 4 titik penelitian pada setiap titik diambil 2 sampel maka jumlah benda uji 8 sampel, pada ruas jalan dengan menggunakan lapis permukaan AC (Asphalt Concrete). Lokasi tersebut dipilih berdasarkan adanya data sekunder yang mendukung pada lokasi. Data tersebut sebagai pembandingan dengan hasil penelitian di laboratorium. Hasil penelitian laboratorium meliputi Marshall test, ekstraksi test, analisa saringan. Sedangkan data lapangan meliputi jumlah benda uji. Adapun hasil penelitian sebagai berikut:

3.1 Parameter Marshall dan sifat volumetrik *Design Mix Formula*

Berdasarkan hasil penimbangan benda uji dan pengujian parameter Marshall dilakukan analisis untuk mengetahui nilai-nilai *density*, kadar rongga dalam agregat (VMA), rongga terhadap campuran (VITM), rongga yang terisi aspal (VFWA), stabilitas, *flow*, dan *Marshall Quotient*. Hasil dari parameter Marshall dan volumetrik dari 8 buah benda uji yang dirata-ratakan ditabulasikan dan diperlihatkan pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil parameter Marshall dan sifat volumetrik

Kadar Aspal (%)	<i>Density</i> (gr/cm ³)	VMA (%)	VITM (%)	VFWA (%)	Stabilitas (kg)	Flow (mm)	MQ (kg/mm)
4,53	2,246	14,63	8,06	44,89	1449	0,85	1705
3,32	2,318	10,78	6,78	37,14	1192	1,15	1037
3,15	2,043	21,2	18,02	15,02	1145	1,4	818
3,47	2,232	14,21	10,03	29,45	1367	0,63	2170
4,29	2,299	12,38	6,2	49,89	1402	0,87	1612
2,34	1,852	27,97	26,57	5,02	1402	0,78	1798
3,07	2,334	9,93	6,47	34,79	1402	1,03	1362
2,3	2,102	18,22	16,71	8,28	1402	0,4	3506

3.2 Lapis Permukaan AC (Asphalt Concrete)

Jenis kerusakan pada masing-masing ruas jalan tergantung pada jenis lapis permukaan. Pada lapis permukaan dengan menggunakan AC (asphalt concrete) menggunakan jenis aspal AC 60/70 hampir semua kerusakan pecah-pecah, retak dan pelepasan butiran. Pecah dan retak salah satunya disebabkan oleh gradasi agregat campuran berubah, kadar aspal yang kurang dari rencana, hasil tersebut menyebabkan nilai stabilitas menurun, beban kendaraan naik sehingga campuran agregat menjadi mudah retak atau pecah-pecah. Sedangkan pada pelepasan butiran terjadi dikarenakan perubahan kecepatan pada suatu titik tertentu secara terus menerus oleh rem kendaraan sampai pada titik berhenti, dan butiran yang terselimuti oleh aspal sangat tipis. Dengan demikian kinerja perkerasan sudah berubah dari rencana atau sudah terjadi penyimpangan dari Job Mix Formula.

3.3 Kinerja perkerasan aspal

Kinerja perkerasan aspal meliputi gradasi agregat, kadar aspal, dan pembebanan.

A. Gradasi Agregat

Terjadi perbedaan proporsi campuran lapis permukaan pada ruas jalan dengan menggunakan lapisan AC (Asphalt Concrete) baik pada agregat kasar, halus maupun bahan pengisi dengan rencana pelaksanaan. Kerusakan kemungkinan disebabkan oleh:

- 1) Pelaksanaan yang kurang teliti baik pengawas maupun kontraktor/pelaksana,
- 2) Sebelum dilakukan pelaksanaan sebaiknya dilakukan kalibrasi alat terlebih dahulu,
- 3) Terjadinya kenaikan beban lalu-lintas yang berulang-ulang dengan kecepatan tinggi selama kurun waktu 3 tahun,
- 4) Kesenjangan dari pengawas/pelaksana dalam hal ini kontraktor untuk mengurangi porsi agregat kasar dikarenakan harga satuan agregat kasar lebih mahal dari dibandingkan dengan agregat halus, sehingga bisa menghemat biaya pelaksana.

Perubahan proporsi agregat pada setiap ruas jalan seperti pada analisa proporsi agregat diperlihatkan dari hasil penelitian di laboratorium. Secara keseluruhan pada ruas jalan dengan menggunakan lapis permukaan AC (Asphalt Concrete) agregat kasarnya berkurang kemudian agregat halusnya bertambah.

B. Kadar Aspal

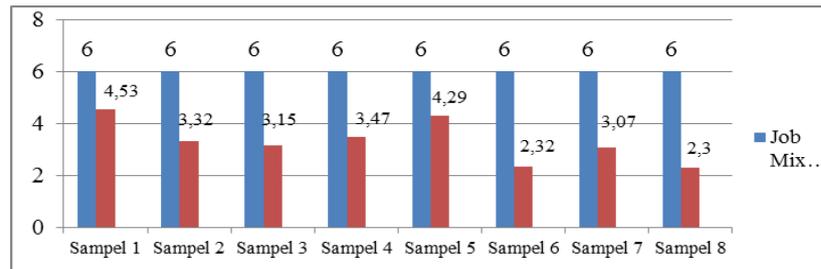
Hasil penelitian kadar aspal pada lapisan permukaan AC (Asphalt Concrete) mengalami penurunan pada ruas jalan. Kadar aspal mengalami penurunan disebabkan perubahan agregat kasar lebih sedikit dan agregat halus lebih besar terjadi penyerapan aspal pada batuan lebih banyak seperti diperlihatkan pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Pengujian Kadar Aspal

No. Sampel	Kadar Aspal Rencana	Kadar Aspal Hasil Pengujian	Selisih Kehilangan Kadar Aspal
1	6 %	4,53 %	1,47 %
2	6 %	3,32 %	2,68 %
3	6 %	3,15 %	2,85 %
4	6 %	3,47 %	2,53 %
5	6 %	4,29 %	1,71 %
6	6 %	2,32 %	3,68 %
7	6 %	3,07 %	2,93 %
8	6 %	2,30 %	3,7 %

Kadar aspal rencana berdasarkan dari hasil Job Mix Formula kadar Aspal sebesar 6%. Setelah dilakukan pengujian oleh penulis, kadar aspal di peroleh rata-rata 3,61% hasil pengujian menunjukkan telah terjadinya penurunan kadar aspal pada jalan Krueng Geukuh–Blang Dalam seperti diperlihatkan pada Gambar 1.

Pengurangan kadar aspal akan sangat berpengaruh terhadap kinerja perkerasan. Rongga udara menjadi lebih besar sehingga menyebabkan campuran menjadi mudah retak, butiran yang terselimuti oleh aspal berkurang mengakibatkan butiran akan mudah lepas apabila terjadi tekanan kendaraan secara terus menerus.



Gambar 1 Perubahan Kadar Aspal Lapis Permukaan AC (Asphalt Concrete)

C. Pembebanan dan Job Mix Formula

Terjadi kenaikan beban pada ruas jalan dari rencana. Kenaikan beban pada masing-masing ruas jalan berbeda-beda mengakibatkan tingkat kerusakan yang berbeda pula. Semakin besar kenaikan pembebanan kendaraan semakin tinggi tingkat kerusakannya. Jadi faktor pembebanan menjadi faktor utama penyebab kerusakan lapis permukaan pada ruas jalan.

Penurunan antara job mix formula dengan hasil penelitian seperti terlihat pada hasil marshall test yang menunjukkan nilai penurunan terhadap nilai density, VFWA (*Void Failed With Asphalt*), VITM (*Void In The Mix*). Nilai stabilitas berbanding terbalik dengan tingkat kerusakan, apabila tingkat kerusakannya tinggi, nilai stabilitas nya rendah dan sebaliknya. Dengan perubahan proporsi agregat, dan kadar aspal maka kinerja perkerasan sudah berubah dari rencana.

D. Pengaruh kadar aspal terhadap kepadatan (*density*)

Pengaruh kepadatan campuran sangat ditentukan oleh proses pemadatan, temperatur, gradasi agregat, dan kadar aspal. Penambahan kadar aspal sampai pada jumlah tertentu akan memberikan kepadatan yang optimum hal ini disebabkan aspal sebagai pelumas dalam proses pemadatan, sehingga butir-butir agregat akan mudah dipadatkan. Kepadatan akan turun bila kadar aspal terlalu sedikit karena dalam proses pemadatan akan terjadi gesekan antara permukaan butir-butir agregat, dan bila kadar aspal terlalu banyak maka aspal tidak sebagai pelumas lagi melainkan akan menjadi pengisi rongga-rongga (lapisan film aspal terlalu tebal), sehingga kerapatan campuran menjadi kecil.

E. Pengaruh kadar aspal terhadap kelelahan (*flow*)

Besar dan kecilnya nilai kelelahan (*flow*) dari beton aspal campuran panas sangat ditentukan oleh kadar aspal. Semakin besar kadar aspal pada campuran maka nilai kelelahan akan makin besar, begitu juga sebaliknya. Kadar aspal yang besar membuat aspal menjadi pelicin bagi campuran. Nilai *flow* berdasarkan spesifikasi Depkimpraswil (2002) minimum adalah sebesar 3 mm.

F. Pengaruh kadar aspal terhadap *Marshall Quotient (MQ)*

Marshall Quotient berupa hasil bagi dari stabilitas dengan nilai kelelahan (*flow*), yang dapat dipakai sebagai pendekatan terhadap tingkat kekakuan beton aspal campuran panas. Beton aspal campuran panas yang memiliki stabilitas tinggi dan *flow* rendah menunjukkan sifat beton aspal campuran panas kaku dan getas (*brittle*), sebaliknya beton aspal campuran panas yang memiliki stabilitas rendah dan *flow* tinggi menunjukkan sifat beton aspal campuran panas cenderung plastis.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan di lapangan dan di Laboratorium terhadap Tinjauan Umur Rencana Jalan Pada Tahun ke 2, hasil test Marshall dapat disimpulkan salah satu faktor utama penyebab penurunan kinerja pada jalan tersebut adalah turunnya kadar aspal sehingga mengakibatkan terjadinya perubahan kinerja perkerasan, pecah-pecah dan pengelupasan butiran pada aspal

4.2 Saran

Dalam satu ruas jalan yang dilakukan pengaspalan harus dilakukan rekayasa lapangan secara cermat dalam penentuan Job Mix Formula. Job Mix Formula tidak harus sama dalam satu paket pekerjaan, bisa lebih dari satu disesuaikan dengan kondisi lapangan

Daftar Kepustakaan

- AASHTO1993, Guide for Design Of Pavement Structures. AASHTO, Washington, DC
- Anonim, 2010, Spesifikasi Umum Revisi 3, Direktorat Jendral Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Anonim, 2010, Persyaratan Agregat Kasar dan Halus, Departemen Pekerjaan Umum, Penerbit Badan Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Herman Fithra 2015, Durabilitas Beton Aspal (AC-WC) Akibat Rendaman Air Laut, Penerbit Biena Edukasi Lhokseumawe.
- Sukirman,S., 1992, Perkerasan Lentur Jalan Raya, Penerbit Nova Bandung.
- Sukirman,S., 1993, Perkerasan Lentur Jalan Raya, Penerbit Nova Bandung.
- Sukirman, S.,2003, Beton Aspal Campuran, Granit, Jakarta.
- Suprpto Toto Miharjo, 1997, Bahan dan Struktur Jalan Raya, Biro Penerbit KMTS FT UGM, Yogyakarta.