

# Penambahan Latek Alam Campuran Laston Bongkaran sebagai Polimer untuk Peremajaan Lapisan AC – WC

Sulaiman AR.<sup>1</sup>, Gusrizal<sup>2</sup>, Bustamin<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe

E-mail: [sulaiman\\_ar@pnl.ac.id](mailto:sulaiman_ar@pnl.ac.id)

**Abstract** — *The durability of the Surface Course layer of road pavement construction is influenced by the mix between aggregate and asphalt according to each portion and the implementation system in the field. The material used must comply with predetermined specifications so that the construction will reach the design life if there is no overload during traffic service. In order to preserve the environment on the roadway overlays, construction is carried out on-site recycling or dismantling of the old coating elsewhere. Placement of demolition is also often a problem or pollution of the surrounding environment into waste. Avoiding this can be utilized by recycling and redesigning the demolition mixture by adding aggregate and asphalt content, or by adding other additives that can improve the AC-WC asphalt concrete mix. The author utilizes the results of the surface layer demolition material on KM 295-300 of the eastern causeway of Aceh Province by adding natural latex as a polymer material, specifically for the AC - WC surface layer because the layer is not structural. The research was started by extracting the demolition of the old asphalt layer so that the available bitumen content and aggregate granules were obtained. The research method is guided by applicable standards, grading using Bian Marga 2018 specifications and stability testing and others using the Marshall method. The extraction results obtained an asphalt content of 1.42%, while the optimum asphalt content was 6.2%, the marshall meter test showed that the addition of latex could increase the stability values, VMA, density, VFB, and MQ, while VIM was above 5% and flow was above 4 %, the optimum stability value at the addition of 15 % latex. Perfection needs further study by looking for other materials that can improve the value of flow and VIM in the mixture.*

**Keyword:** *asphalt concrete waste, natural latex, marshall parameter and ac-wc concrete layer*

## I. PENDAHULUAN

Konstruksi jalan raya di Indonesia umumnya menggunakan jenis perkerasan lentur (*flexible pavement*) dengan susunan lapisan terdiri dari lapisan tanah dasar (*subgrade*), lapisan pondasi bawah (*sub base course*), lapisan pondasi atas (*base course*) dan permukaan (*surface course*). Pada lapisan permukaan (*surface course*) menggunakan beton aspal campuran panas, baik *asphalt concrete* (AC) atau *hot role sheit* (HRS) yang terdiri dari campuran agregat sesuai dengan gradasi dan spesifikasi yang diinginkan dan aspal sebagai bahan pengikat. Beton aspal campuran panas atau sering disebut lapisan aspal beton baik *asphalt concrete* (AC) maupun *hot role sheit* (HRS), bila suda mencapai umur rencana atau terjadi kerusakan akibat beban berlebih atau sistim pelaksanaan yang tidak memenuhi standar yang disyaratkan, perlu dilakukan pelapisan ulang (*over lay*), pelapisan ulang dapat mengakibatkan naiknya elevasi muka jalan dari elevasi semula sehingga mengalibatkan pengaruh terhadap lingkungan seperti perumahan dan pertokoan di sekitar jalan tersebut. Menghindari pengaruh kerusakan lingkungan konstruksi perkerasan lapisan permukaan *surface course* disarankan untuk dilakukan pembongkaran dan dilapisi dengan lapisan yang baru sebagai peremajaan pada suatu ruas jalan, seperti yang telah dilakukan pada

beberapa ruas jalan di wilayah Aceh. Akibat terbatasnya peralatan rekanan yang mengerjakan pekerjaan tersebut, sehingga hasil bongkaran tersebut umumnya tidak dipergunakan lagi hanya ditumbuk pada tempat tertentu sebagai limbah seperti pada AMP Alhas Jaya di Simpang Cebreng Kecamatan Syantalira Aru Kabupaten Aceh Utara. Pemanfaatan limbah bongkaran aspal beton tersebut sangat bermanfaat secara ekonomi, dengan cara melalui penelitian dilaboratorium, dengan mengevaluasi jenis dan ukuran agregat dan kadar aspal yang terdapat pada hasil bongkaran tersebut, sehingga dapat diketahui persentase tambahan yang harus dilakukan baik agregat maupun kadar aspalnya. Pada campuran peremajaan hasil bongkaran dapat juga dilakukan penambahan bahan editif, pada peremajaan tersebut penulis berinisiatif untuk menambah *latek* alam. Saat ini bahan pengikat untuk campuran aspal campuran panas banyak di gunakan sebagai bahan pengikat dari aspal minyak dengan penetrasi 60/70, dalam jangkauan panjang penggunaan aspal minyak pen 60/70 mengalami deformasi (I Nyoman Arya Thanaya dkk) 2016. Latek (karet alam cair) merupakan sumber daya alam yang banyak dihasil di Indonesia dan salah satu Negara yang banyak menghasilkan getah karet tersebut, getah karet mudah diperoleh baik di daerah Kabupaten Utara maupun di wilayah provinsi Aceh.

Penambahan *latek* pada campuran peremajaan laston bongkaran diharapkan dapat meningkatkan perperforma campuran itu sendiri, seperti kelenturan plastis (*flow*) tahan terhadap deformasi serta karakteristik lainnya. Lapisan permukaan (*surface course*) bila pelaksanaan tidak sesuai dengan syarat atau tonase berlebih dari lalu lintas, lapisan tersebut cepat terjadi kerusakan sebelum sampai umur rencana, untuk peremajaan lebih baik dibongkar kemudian dilakukan pelapisan ulang (*overlay*) sehingga elevasi hasil hasil *overlay* tetap seperti semula, hal ini tidak jadi kesenjangan lingkungan terutama bagi perumahan dan pertokoan di sekitarnya. Hasil bongkaran tersebut dapat menjadi limbah yang tidak terpakai lagi yang ditempatkan di area kosong.

Latek merupakan hasil perkebunan masyarakat di daerah Aceh Utara dan sekitarnya penulis mencoba memanfaatkan melalui penelitian sebagai bahan tambah pada campuran hasil bongkaran laston setelah dilakukan perbaikan gradasi dan penyusaian kadar aspal otimum (KAO), komposisi bahan tambah latek dipergunakan pada campuran laston yang telah diperbaiki gradasi dan kadar aspal optimum. Mutu dan sifat agregat merupakan salah satu faktor penentu kemampuan perkerasan jalan dalam memikul beban lalu lintas. Disamping itu mutu dan sifat agregat juga merupakan faktor penting dalam penentuan daya tahan terhadap cuaca. Mutu akan tercapai bila agregat yang digunakan butiran tetap tidak mengalami degradasi pada saat pelaksanaan dan waktu menerima repetisi beban lalu lintas. Sebelum digunakan untuk konstruksi perkerasan jalan, baik digunakan untuk lapisan *subbase*, *base*, dan *surface course* harus dilakukan pemeriksaan yang teliti untuk mencapai hasil yang maksimal.

Pasaribu (2015) mengemukakan daya tahan agregat adalah ketahanan agregat untuk tidak hancur atau pecah oleh pengaruh mekanis ataupun kimia. Agregat partikel-partikel kecil akibat gaya yang diberikan pada waktu penimbunan, pematangan ataupun oleh beban lalu lintas baik beban vertikal atau beban horizontal maupun gaya rem. Agregat juga tidak hancur menjadi butir-butir halus akibat pengaruh kimia seperti kelembaban, kepanasan ataupun perbedaan temperatur sehari-hari. Sedangkan Bukhari dkk (2004) menjelaskan ketahanan agregat (*toughness*) sebagai kekuatan yang dimiliki oleh suatu agregat untuk menahan retak akibat beban yang diterima. Pada semua bentuk perkerasan lentur, agregat harus cukup tahan untuk mendukung berat roller selama pelaksanaan konstruksi dan gaya tumbukan berulang dari lalu lintas. Efek tumbukan meningkat dengan naiknya kekasaran permukaan jalan, kecepatan kendaraan dan karakteristik lainnya.

Amiruddin dkk (2012), Lateks merupakan cairan yang didapat dari bidang sadap pohon karet. Menurut Amiruddin dkk (2012), lateks kebun akan menggumpal atau membeku secara alami dalam waktu beberapa jam setelah dikumpulkan. Pengumpulan alami atau spontan dapat disebabkan oleh timbulnya asam-asam akibat

terutamanya bahan bukan karet yang terdapat dalam karet akibat aktifitas mikroorganisme. Hal ini yang menyebabkan lateks hasil penggumpalan alami berbau busuk. Selain itu penggumpalan juga disebabkan oleh timbulnya anion dari asam lemak hasil hidrolisis lipid yang ada didalam lateks. Anion lemak ini sebagian besar akan bereaksi dengan ion magnesium dan kalsium dalam lateks membentuk sabun. Dalam campuran beraspal panas besarnya efektifitas penambahan karet ke dalam aspal tergantung dari luas partikel karet yang distribusi sangat efektif jika semua partikel karet terdistribusi dengan baik di dalam aspal. Faktor lain yang mempengaruhi efektifitas campuran adalah jenis, jumlah, ukuran partikel karet, besarnya temperatur dan lamanya pemanasan, interaksi antara karet dan aspal secara kimiawi, serta jenis aspal. Karet dapat ditambahkan dalam aspal dalam berbagai bentuk, baik dalam bentuk cair, lembaran karet maupun dengan bubuk karet. Selama pemanasan pada temperatur tinggi sifat karet bisa menurun. Untuk memperkecil terjadinya penurunan sifat, selama percobaan suhu yang disyaratkan adalah 150°C – 160°C. Karet dapat meningkatkan kekakuan aspal tanpa membuat rapuh. Dengan demikian, campuran beraspal karet memiliki kemampuan penyebaran yang lebih besar. Jika dua jalan dibangun dengan ketebalan yang sama, perkerasan aspal karet akan melendut lebih kecil akibat lalu lintas dan diperkirakan berumur lebih lama dari pada menggunakan aspal tanpa karet.

Penambahan latek ke dalam campuran asphalt *contret* – *wearing course* (AC– WC) dapat meningkatkan stabilitas marshall yang makin baik, nilai *flow* semakin tinggi, marshall quotient (MQ) semakin baik, nilai VMA semakin baik, nilai VFB semakin tinggi dan yang rendah hanya nilai VIM (I Nyoman Arya dkk 2016). Aspal merupakan sebagai pengikat agregat pada konstruksi perkerasan jalan lentur (*flexible pavement*). Aspal berwarna hitam atau coklat tua, dengan unsur utama *bitumen*, aspal dapat diperoleh di alam ataupun residu dari hasil pengilangan minyak, pada temperatur ruang berbentuk padat atau agak padat. Aspal akan mecair jika dipanaskan pada suhu tertentu atau sebesar (60 s/d 90 C) di atas titik leleh, dan kembali membeku bila temperatur turun (Sukirman 2003) dalam Syarwan (2012). Pencampuran aspal sebagai bahan pengikat dengan agregat, untuk kesempurnaan dan kekokohan campuran tersebut, perlu dilakukan pengujian sifat-sifat fisis dari aspal antara lain: pengujian penetrasi, pengujian titik, pengujian viskositas dan pengujian titik nyala.

## II. METODOLOGI

Bongkaran aspal laston yang diperoleh diperoleh di lapangan dilakukan ekstraksi untuk mendapat kadar aspal yang terkandung di dalamnya dan ukuran agregat yang ada melalui uji analisa ayaka/ seav analisis. Pengujian sifat fisis dan mekanik perpedoman pada standar-standar yang berlaku, spesifikasi lapisan permukaan (*surface course*) AC – WC menggunakan

spesifikasi umum Departemen PUPR Dirjen Bina Marga 2018.

Rancangan penelitian penambahan latek alam pada daur ulang limbah aspal bongkaran dilakukan tiga tahap sebagai berikut:

- Ekstraksi campuran laston hasil bongkaran, dilakukan memisahkan bogkahan bongkaran menjadi butiran agregat, sebanyak 1000 gram untuk ekstraksi, sehingga diperoleh kadar aspal dan butiran gradasi yang ada.
- Pengujian para meter mashall untuk mendpat kadar aspal optimum (KAO) dengan rentang kadar ideal (Pb) terlebih dahulu, dengan perlakuan sebagai pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Campuran benda uji berdasarkaadar kadar aspal ideal

No	Kadar Aspal (%)	Jumlah Tumbukan	Jumlah Benda Uji
1.	Pb = 7,2	2 x 75	3
2.	Pb = 6,7	2 x 75	3
3.	Pb = 6,2	2 x 75	3
4.	Pb = 5,7	2 x 75	3
5.	Pb = 5,2	2 x 75	3
Jumlah Total Benda Uji			15

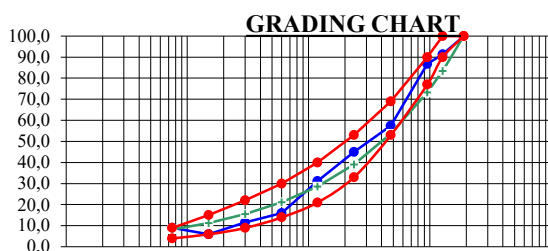
- Penambahan latek pada campuran berdasarkan kadar aspal optimum, dengan rentang penambahan 5 % sebagaimana pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Kadar latek pada campuran laston AC – WC

No	Kadar Kadar latek (%)	Jumlah Tumbukan	Jumlah Benda Uji
1.	0	2 x 75	3
2.	5	2 x 75	3
3.	10	2 x 75	3
Jumlah Total Benda Uji			18

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil ekstraksi dari bongkaran laston yang digunakan sebesar 1,42 %. Komposisi gradasi sebagai rancangan dalam penelitian perencanaan sebagai spesifikasi yang digunakan seperti pada gambar 1



Gambar 1.. grafik komposisi campuran

Dari gambar grafik 1 diperoleh masing-masing agregat sebagai berikut: agregat kasar (*split*) = 26 %, agregat sedang (*screen*) = 46 % dan agregat halus (*dust*) = 26 %. Besarnya kadar aspal ideal (Pb) yang digunakan 5,2; 5,7; 6,2; 6,7 dan 7,2 (%).

Berdasarkan pengujian marshall dari pembuatan benda uji masing-masing Pb sebanyak 3 buah dengan jumlah tumbukan sebanyak 2 x 75 tumbukan setiap bidang diperoleh parameter marshall seperti pada tabel 1 berikut:

Tabel 3. Hasil parameter marshall dari variasi kadar aspal ideal (Pb)

No	Parameter marshall	Variasi kadar aspal ideal (%)				
		5,2	5,7	6,2	6,7	7,2
1	Stabilitas (Kg)	2303	2431	3600	2335	2021
2	Density (gr/cm <sup>3</sup> )	2,23	2,22	2,17	2,24	2,24
3	Flow (mm)	6,10	6,00	6,60	6,50	7,40
4	VIM (%)	9,19	9,04	10,26	6,70	5,88
5	VMA (%)	17,90	17,88	20,84	18,72	19,01
6	VFB (%)	72,92	72,19	68,90	74,58	75,11
7	MQ (kN/mm)	600,5	411,9	350,1	312,3	320,8

Berdasarkan parameter dari kadar aspal variasi kadar aspal ideal diperoleh kadar aspal optimum (KAO) sebesar 6,2 %. Pada pencampuran selanjutnya dengan penambahan latek dilakukan penambahan aspal sebesar kadar aspal optimum dikurangi kadar aspal yang terdapat pada aspal bongkaran 1,42 %.

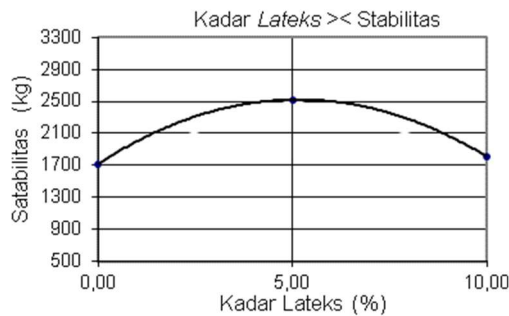
Hasil Parameter marshall dari penambahan latek sebesar 0 %, 5 % dan 10 % seperti pada tabel 2

Tabel 4. Parameter marshall berdasarkan kadar latek

No	Parameter marshall	Kadar laterk (%)		
		0	5	10
1	Stabilitas (Kg)	1720	2522	1810
2	Density (gr/cm <sup>3</sup> )	2,27	2,26	2,17
3	Flow (mm)	6,8	6,9	7,1
4	VIM (%)	6,10	6,67	10,35
5	VMA (%)	17,18	17,68	20,93
6	VFB (%)	76,71	75,65	68,72
7	MQ (kN/mm)	259,53	367,64	264,70

Hasil parameter marshall berdasarkan kadar latek yang digunakan terlihat adanya pengaruh pada setiap kadar latek, hubungan antara masing-masing kadar latek dan parameter marshall dapat dilihat seperti uraian dan gambar grafik berikut

### A. Stabilitas

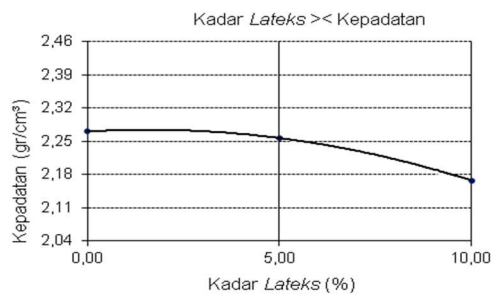


Gambar 2. Grafik hubungan kadar latek dan stabilitas.

Dari gambar 2 grafik penambahan latek berpengaruh terhadap stabilitas marshall, nilai stabilitas tabel 2 dan gambar 2, nilai stabilitas lebih besar 800 kg memenuhi spesifikasi yang syaratkan pada spesikasi umum 2018, terlihat nilai stabilitas optimum pada penambahan latek 5 %, sedangkan pada kadar laek 0% dan 10 % lebih rendah walaupun masih memenuhi spesifikasi.

### B. Kepadatan/ Desity

Nilai densyti seperti pada gambar 3 grafik berikut.

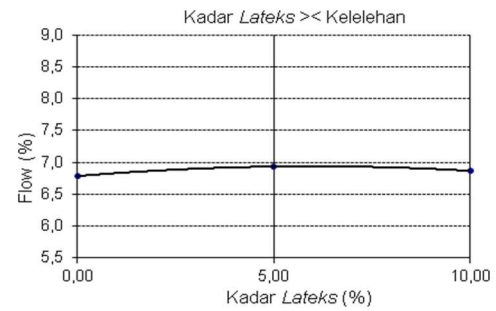


Gambar 3. Grafik hubungan kepadatan dengan kadar latek.

Nilai densyti setiap petambahan kadar latek menunjukkan penurunan, berbeda dengan stabilitas. Making bertambah kadar latek densyti makin rendah

### C. Kelelahan plastis/flow

Kelelahan plastis/ flow cmpuran panas merupakan penurunan atau deformasi yang terjadi pada perkerasan untuk menahan beban lalu lintas, berdasarkan hasil pengujain marshall seperti pada gambar 4 grafik berikut:

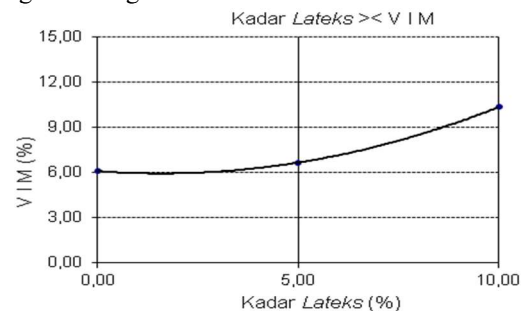


Gambar 4. Grafik kadar latek dan kelelahan Plastis

Besarnya kadar latek tidak berpengaruh signifikan terhadap kelelahan plastis dari campuran daur ulang aspal beton bongkara, kemungkinan rending variasi campuran kadar latek yang renda.

### D. Void In Mix (VIM)

Void in mix (VIM) merupakan banyaknya rongga udara dalam campuran, rongga udara dalam campuran diperlukan untuk tersedianya ruang gerak untuk unsur campuran sesuai dengan sifat elastisnya. VIM dalam campuran sangat salah satu yang menentukan karakteristik campuran aspal panas, dipengaruhi oleh gradasi agregat , kadar aspal dan densyti. Hasil dari penelitian seperti pada gambar 5 grafik berikut:

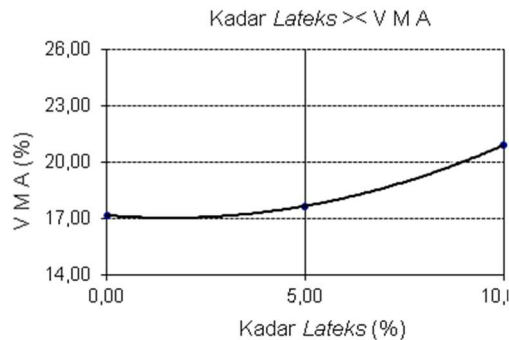


Gambar 5 Grafik VIM dan kadar latek

Pada gambar tersebut nilai VIM meningkat setiap penambaaahan kadar latek, nilai tersebut diatas 5 %, sedangkan Bina Marga 2018 menetapkan nial VIM minimum 3 maksimum 5, rongga udara yang lebih besar mengakibatkan campuran akan lebih mengalami kerakan.

### E. Void in The Mineral Agregat (VMA)

Besarnya nilai yang diperoleh sebagaimana pada gambar 6 grafik berikut:

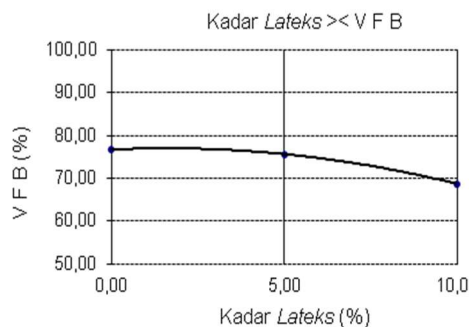


Gambar 6. Grafik VMA dan latek

Void the mineral agregat merupakan besarnya rongga udara antara partikel agregat pada campuran aspal beton baik laston AC-WC maupun laston AC-BC dan laston AC-Base yang dipergunakan pada lapisan perkerasan lentur. VMA dipengaruhi oleh ukuran dan kekerasan agregat, kadar dan jenis aspal serta sistim pemadatan. Hasil penelitian nilai VMA terus meningkat setiap persen penambahan kadar latek, dan lebih besar dari 15% nilai tersebut memenuhi spesifikasi yang ditentukan.

#### F. Void Filled Bitumen (VFB)

Void filled bitumen (VFB) yaitu persentase rongga udara yang terisi aspal pada campuran aspal panas yang telah mengalami pemadatan, VFB merupakan pada sifat kedap air dan udara maupun sifat elastisitas campuran, hasil penelitian diperlihatkan pada gambar 6 grafik VFB dan kadar latek sebagai berikut:

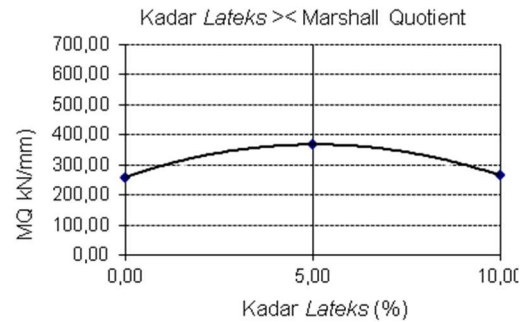


Gambar 7 Grafik VFB dan kadar latek

Pada gambar 7 grafik VFB dan kadar latek mengalami penurunan setiap penambahan latek, spesifikasi Bina Marga 2018 nilai VFB harus lebih dari 65 %, pada hasil penelitian hasil yang diperoleh sesuai dengan yang ditetapkan.

#### G. Marshall Quonten (MQ)

Marshall quonten merupakan hasil bagi antara stabilitas dan kelelahan plastis/ *flow*. Besarnya nilai MQ diperlihatkan pada gambar 8 grafik MQ dan kadar latek berikut:



Gambar 8. Grafik MQ dan kadar latek

Nilai MQ sangat ditentukan besarnya nilai stabilitas dan *flow* besarnya nilai MQ lebih besar dari 200 kN/mm, pada gambar 8 grafik MQ dan kadar latek nilai MQ lebih besar dari 200kN/mm, walaupun nilai *flow* lebih dari 5 %

#### IV. KESIMPULAN

Hasil yang diperoleh dari penggunaan latek pada daun ulang dari bongkaran aspal beton atau aspal campuran panas dan parameter marshall sebagai metode yang digunakan untuk memperlihatkan 5 dan 7 parameter memenuhi spesifikasi yang disyaratkan. Nilai optimum berdasarkan stabilitas diperoleh pada penambahan latek 15 %. Kesempurnaan dari ke 7 parameter marshall perlu dilakukan penelitian lanjut dengan menambahkan material lain yang dapat memperbaiki nilai *flow* dan void in mix (VIM)

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Acmad Djedjen dkk, *Dampak Penambahan Polimerterhadap Karakteristik Beton Aspal Politeknologi* Vol. 10 No. 1, Januari 2011
2. Amiruddin, A. Arwin, dkk, 2012. *Studi Karakteristik Perkerasan HRS-WC Menggunakan Aspal Minyak dan Penambahan Aditif Lateks*. KoNTekS 6 November 2012 Universitas Trisakti Jakarta,
3. Anonim (2014), *Spesifikasi umum Dirjen Bina Marga Departemen Pekerjaan umum*.
4. Ariawan AMI dan Widhiawati, *Pengaruh Gradasi Agregat Terhadap Karakteristik Campuran Laston AC – WC*, portalgaruda.org, Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Vol. 14, No. 2, Juli 2010
5. Desi Purnama, dkk *Pengaruh Nisabah dan Suhu Pencampuran Terhadap Sifat Campuran Aspal- Crumb Rubber*, Journal FTEKNIK Volume 5 edisi 1 Januari s/d Juni 2018
6. I Nyoman Arya Thanaya dkk, *Studi Karakteristik Campuran Aspal Beton Lapis Atas (AC – WC) Menggunakan Aspal Penetrasi 60/70 Dengan Penambahan Lateks*, Jurnal Ilmu dan Terapan Bidang Teknik Sipil (Media

- Komunikasi Teknik Sipil) Volume 22 No. 2. Desember 2016.
7. Nano, Rentang Kandar Aspal Campuran Beraspal Pada Sesuai Dengan Serfikasi Berbasis Suverpape, [www.pu.go.id](http://www.pu.go.id) 2013.
  8. Wahyu Purnomo, Pemanfaatan Crumb Rubber ( Tyre Crumb ) Sebagai Aditif Pada Aspal Modifikasi, *FSTPT International Symposium, Jember University, 22-24August 2014*
  9. Sri Mulyani dkk, *Teknik Penampuran Yang Optimal Antara Crumb Rubber dan Aspal Pen 60/70*, Journal Jalan dan Jembatan Volume 34 No.1, Januari – Juni 2017
  10. Sudarmaji dan Hamdi *Pengaruh penggunaan abu vulkanik terhadap cmp aspal beton lapis asphath concrete wearing course ac – wc*, portalgaruda.org, pilar jurnal teknik sipil volume 10 no.2 september 2015
  11. Sukirman, S. 2013, *Beton Aspal Campuran Panas*, Granit Jakarta.