

# Analisis Karakteristik Aspal Polimer Elastomer Metode Pengujian Aspal Bina Marga

Mochamad Aldinata Pradana<sup>1</sup>, Nurani Hartatik<sup>2</sup>,

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Jl. Semolowaru No. 45, Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur

<sup>1</sup>E-mail: [aldinata.pradana20@gmail.com](mailto:aldinata.pradana20@gmail.com)

<sup>2</sup>E-mail: [nuranihartatik@gmail.com](mailto:nuranihartatik@gmail.com)

*Abstract — Asphalt is commonly derived from the distillation process of crude oil. However, with the diminishing availability and rising costs of crude oil, the development of polymer-modified asphalt has become an urgent necessity. This research focuses on elastomeric polymer-modified asphalt, involving the addition of polymer materials to reduce dependence on crude oil and enhance asphalt quality. The Ministry of Public Works and Housing (PUPR) through the Directorate General of Highways (Dirjen Bina Marga) has implemented regulations regarding polymer-modified asphalt, specifically PG70 and PG75, based on the General Specification of 2018. The research methodology adopts the Bina Marga approach, testing various characteristics of elastomeric polymer-modified asphalt, including density, penetration, softening point, flash point, and ductility. Primary data is collected from the field, while secondary data is used to support research findings. The research is conducted at PT. Multi Bangun Indonesia, Porong sub-district, Sidoarjo regency, East Java, following the General Specification of Bina Marga and SNI standards for polymer-modified asphalt testing. The results indicate that elastomeric polymer-modified asphalt meets Bina Marga standards as a binding material for asphalt concrete mixes, with penetration value of 34.50, softening point of 56.00, ductility of 81.50, flash point of 322.00, and density of 1.032 in accordance with regulation. These findings contribute to the development of sustainable asphalt technology by reducing dependence on crude oil while maintaining the quality of asphalt binding materials. This study also opens up opportunities for wider utilization of elastomeric polymer-modified asphalt in road construction and infrastructure projects.*

*Keywords: Polymer Asphalt, Asphalt Penetration, Elastomeric Polymer, Modified Asphalt.*

**Abstrak —** Aspal umumnya dihasilkan dari proses penyulingan minyak bumi. Namun, dengan semakin berkurangnya ketersediaan dan meningkatnya harga minyak bumi, pengembangan aspal modifikasi polimer menjadi suatu kebutuhan mendesak. Penelitian ini difokuskan pada aspal polimer elastomer, yang melibatkan penambahan bahan polimer untuk mengurangi ketergantungan pada minyak bumi serta meningkatkan kualitas aspal. Kementerian PUPR melalui Dirjen Bina Marga telah menerapkan aturan terkait aspal modifikasi polimer, khususnya PG70 dan PG75, berdasarkan Spesifikasi Umum 2018. Metode penelitian yang digunakan mengadopsi pendekatan Bina Marga dengan menguji berbagai karakteristik aspal polimer elastomer, seperti berat jenis, penetrasi, titik lembek, titik nyala, dan daktilitas. Data primer dikumpulkan dari lapangan, sedangkan data sekunder digunakan untuk mendukung hasil penelitian. Lokasi penelitian berada di PT. Multi Bangun Indonesia, kecamatan Porong, kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur, sesuai dengan Spesifikasi Umum Bina Marga dan standar SNI untuk pengujian aspal polimer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aspal polimer elastomer memenuhi standar Bina Marga sebagai bahan ikat campuran beton aspal, dengan nilai penetrasi 34.50, titik lembek 56.00, daktilitas 81.50, titik nyala 322.00, dan berat jenis 1.032 sesuai dengan ketentuan. Temuan ini memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi aspal berkelanjutan dengan mengurangi ketergantungan pada minyak bumi sambil tetap menjaga kualitas bahan ikat aspal. Studi ini juga membuka peluang penggunaan yang lebih luas dari aspal polimer elastomer dalam proyek konstruksi jalan dan infrastruktur.

**Kata kunci:** Aspal Polimer, Penetrasi Aspal, Polimer Elastomer, Aspal Modifikasi.

## I. PENDAHULUAN

Aspal pada umumnya terbuat dari proses penyulingan minyak bumi, namun ketersediaan minyak bumi semakin lama akan menipis dan semakin mahal. Permasalahan tersebut membuka ide pengembangan aspal modifikasi polimer dengan menambahkan bahan polimer untuk mengurangi penggunaan minyak bumi dan menambah kualitas aspal. Kementerian PUPR melalui Dirjen Bina Marga menerapkan aturan mengenai aspal dengan modifikasi polimer PG70

dan PG75 melalui Spesifikasi Umum 2018 (Apteda et al., 2023).

Penelitian kali ini membahas tentang Analisis Karakteristik Aspal Polimer Elastomer Metode Pengujian Aspal Bina Marga. Penelitian ini akan mencakup berat jenis, penetrasi, titik lembek, titik nyala, dan daktilitas Aspal Polimer Elastomer dengan berdasarkan metode Pengujian Aspal Bina Marga.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Sukirman 2016, material perekat yang disebut aspal memiliki bitumen sebagai unsur utamanya dan berwarna coklat tua. Aspal bisa didapatkan secara alami atau sebagai sisa pengolahan minyak bumi. Aspal bersifat padat atau semi – padat pada suhu ruang dan termoplastis. Artinya, aspal bisa mencair jika dipanaskan hingga suhu tertentu dan membeku lagi jika suhunya menurun. Ada tiga jenis aspal yang dibedakan berdasarkan sumbernya yaitu :

1. Aspal alam adalah aspal diperoleh dari alam di lokasi tertentu dan bisa digunakan apa adanya atau dengan pengolahan sedikit.
2. Aspal minyak adalah aspal yang berasal dari sisa pengilangan minyak bumi. Macam-macam aspal minyak adalah sebagai berikut:
  - a) Aspal panas/keras (*Asphalt Cement, AC*), adalah aspal yang dipakai dalam bentuk cair dan panas dan disimpan dalam wujud padat pada suhu ruang antara 25°C - 30 °C. AC penetrasi rendah cocok untuk daerah yang beriklim panas atau lalu lintasnya padat, sedangkan AC penetrasi tinggi cocok untuk daerah yang beriklim dingin atau lalu lintasnya sepi. Di Indonesia biasanya dipakai penetrasi 60/70 dan 80/100.
  - b) Aspal cair/dingin (*Cutback Asphalt*), adalah aspal yang dipakai dalam bentuk cair. Aspal ini dibulat dengan mencampur aspal panas/keras (AC) dengan bahan cair hasil distilasi minyak bumi seperti minyak tanah, bensin atau solar.
  - c) Aspal emulsi (*Emulsion Asphalt*), adalah aspal yang lebih encer dari aspal cair yaitu campuran aspal, air dan bahan pemulsi.
3. Aspal polimer adalah suatu material yang dihasilkan dari modifikasi antara polimer alam atau polimer sintetis dengan aspal. Modifikasi ini telah dikembangkan selama beberapa dekade terakhir. Hasil ketahanan terhadap kualitas, keretakan, dan kerusakan akibat umur dapat meningkat, sehingga pembangunan jalan menjadi lebih tahan lama dan dapat mengurangi biaya perawatan atau perbaikan jalan.

### 2.1 Lapisan Aspal Beton

Lapisan Aspal Beton (Laston) adalah merupakan suatu lapisan pada konstruksi jalan yang terdiri

dari agregat kasar, agregat halus, *Filler* dan aspal keras, yang dicampur, dihampar dan dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu. Material agregatnya terdiri dari campuran agregat kasar, agregat halus, dan *Filler* yang bergradasi baik yang dicampur dengan *penetration grade* aspal (Nur et al., 2021).

### 2.2 Campuran Beraspal Panas

Pada dasarnya campuran beraspal panas adalah jenis campuran yang utama di antara jenis-jenis lainnya karena proses ikatan aspal dan agregat terjadi lebih sempurna. Mulai proses pengeringan/pemanasan pori-pori agregat terbuka sehingga membantu proses penyerapan aspal dalam agregat. Dengan panas aspal di atas viskositas kinematiknya sehingga aspal berfungsi sebagai pelumasan pada agregat sehingga mencapai derajat kepadatan campuran saat pemadatan. Oleh karena itu saat pemadatan akhir oleh pemadat penutup dapat langsung dilewati kendaraan tanpa mengalami kerusakan. Sementara campuran lainnya masih menunggu masa setting dalam kurun waktu tertentu sehingga kinerja campuran belum sepenuhnya mampu menopang beban kendaraan berat secara langsung.

### 2.3 Fungsi Aspal sebagai Material Perkerasan Jalan

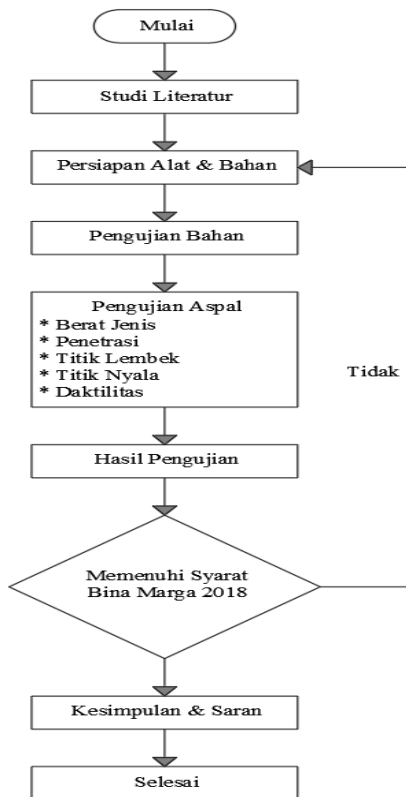
Aspal yang digunakan sebagai material perkerasan jalan memiliki dua fungsi:

1. Pengikat, memberikan ikatan yang kuat antara aspal dan agregat dan antara sesama aspal.
2. Pengisi, mengisi rongga antara butir agregat dan pori-pori yang ada di dalam butir agregat itu sendiri.

Untuk dapat memenuhi kedua fungsi aspal itu dengan baik, aspal haruslah memiliki sifat adhesi dan kohesi yang baik, serta pada saat dilaksanakan mempunyai tingkat kekentalan tertentu. Penggunaan aspal pada perkerasan jalan dapat dilakukan dengan mencampur agregat sebelum dihamparkan (prahampar), seperti lapisan beton aspal atau disiramkan pada lapisan agregat yang telah dipadatkan dan ditutupi oleh agregat - agregat yang lebih halus (pascahampar), seperti perkerasan penetrasi pelaburan.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Bina Marga. Pengujian yang dilakukan diantaranya berat jenis, penetrasi, titik lembek, titik nyala, dan daktilitas Aspal Polimer Elastomer. Untuk penelitian ini, peneliti mengacu pada data primer dan data sekunder, data primer yang diperoleh merupakan data yang didapat saat meneliti dilapangan, sedangkan data sekunder merupakan data untuk memperkuat data primer, dimana data primer berupa teori – teori dan penelitian sebelumnya. Untuk lokasi penelitian pengujian Aspal Polimer Elastomer berlokasi di PT. Multi Bangun Indonesia di kecamatan Porong, kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Penelitian ini mengacu pada spesifikasi Umum Bina Marga, SNI perihal metode penelitian aspal polimer serta data pengujian material aspal polimer. Diperlukan langkah-langkah yang sistematis seperti yang tertuang pada diagram alir dibawah ini.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat beberapa parameter yang dilakukan untuk pengujian kualitas aspal, sebagai berikut:

4.1 Pengujian Berat Jenis Aspal

Berat jenis aspal merupakan perbandingan antara berat aspal dengan berat air suling dengan volume yang sama dengan menggunakan piknometer. Pengujian berat jenis aspal mengacu pada spesifikasi umum bina marga.

Tabel 1 Hasil Pengujian Berat Jenis Aspal

Pengujian Berat Jenis Aspal				
Berat picnometer + aspal				
(a)	53,97	gr	56,643	gr
Berat picnometer kosong				
	36,904	gr	37,205	gr
	17,066	gr	19,438	gr
Berat picnometer + air				
(b)	63,064	gr	65,206	
Berat air				
	36,904	gr	37,205	gr
	26,160	gr	28,001	gr
Berat picnometer + aspal + air				
(c)	63,594	gr	65,8	
Berat picnometer + aspal				
	53,97	gr	56,643	gr
	9,624	gr	9,157	gr
Berat Air jenis I	(b-c)	16,536	gr	18,844
Berat Aspal / Berat Air jenis II = Berat Aspal / Berat Air Rata-rata		1,032		1,032

4.2 Pengujian Penetrasi Aspal

Nilai pengujian penetrasi didapatkan dari uji penetrasi dengan alat penetrometer pada suhu 25° C dengan beban 100 gram selama 5 detik, dilakukan sebanyak 5 kali. Penelitian ini menggunakan jenis aspal polimer yang mengacu pada spesifikasi umum bina marga.

Tabel 2 Pengujian Penetrasi Aspal

		Hasil Pengujian (0,1 mm)		Rata-rata	
		I	II		
		Pengamatan	1		34
		2	35	35	
		3	35	35	
		4	34	34	
		5	34	34	
	Rata-rata		34.40	34.60	34.50

### 4.3 Pengujian Titik Nyala & Bakar Aspal

Tujuan pemeriksaan ini adalah untuk menentukan suhu di mana muncul nyala pertama di atas permukaan aspal dan menentukan suhu di mana terjadi pembakaran pertama kali di atas permukaan aspal. Dengan mengetahui nilai titik nyala dan titik bakar aspal, maka dapat diketahui suhu maksimum dalam memanaskan aspal sebelum terbakar. Penelitian ini mengacu pada spesifikasi umum bina marga.

**Tabel 3 Pengujian Titik Nyala & Bakar Aspal 1**

Pembacaan waktu	Pembacaan Suhu	Keterangan
pk : 08.25	268 °C	
pk : 08.26	273 °C	
pk : 08.27	278 °C	
pk : 08.28	283 °C	
pk : 08.29	288 °C	
pk : 08.30	293 °C	
pk : 08.31	298 °C	
pk : 08.32	303 °C	
pk : 08.33	308 °C	
pk : 08.34	313 °C	
pk : 08.35	318 °C	
pk : 08.36	323 °C	
pk : 08.37	328 °C	Titik Nyala 324 °C
pk : 08.38	330 °C	Titik Bakar 330 °C
Hasil Uji Rata-Rata Titik Nyala 1 dan 2	322,00 °C	

**Tabel 4 Pengujian Titik Nyala & Bakar Aspal 2**

Pembacaan waktu	Pembacaan Suhu	Keterangan
pk : 10.10	268 °C	
pk : 10.11	273 °C	
pk : 10.12	278 °C	
pk : 10.13	283 °C	
pk : 10.14	288 °C	
pk : 10.15	293 °C	
pk : 10.16	298 °C	
pk : 10.17	303 °C	
pk : 10.18	308 °C	
pk : 10.19	313 °C	
pk : 10.20	314 °C	

pk : 10.21	319 °C	
pk : 10.22	324 °C	Titik Nyala 320 °C
pk : 10.23	329 °C	Titik Bakar 328 °C
Hasil Uji Rata-Rata Titik Nyala 1 dan 2	322,00 °C	

Dari Hasil pemeriksaan pengujian titik nyala dan bakar aspal didapatkan dengan hasil rata-rata 322,00 °C. Pada Spesifikasi umum bina marga untuk persyaratan titik nyala dan bakar adalah minimal 232. Pada pemeriksaan pengujian titik nyala dan bakar ini telah memenuhi syarat.

### 4.4 Pengujian Titik Lembek Aspal

Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengukur nilai suhu saat bola-bola baja meluncur turun lapisan aspal yang ada pada cincin, hingga aspal tersebut menyentuh dasar pelat yang terletak di bawah cincin. Berat bola baja 3,45 – 3,55 gram dengan diameter 9,53 mm. Pemeriksaan ini diperlukan untuk mengetahui batas kekerasan aspal. Pengamatan titik lembek dimulai dari suhu 5° C sebagai batas tertinggi sifat kekakuan dari aspal yang disebabkan oleh sifat termoplastik.

**Tabel 5 Pengujian Titik Lembek Aspal**

NO	Suhu yang diamati		Waktu (detik)		Titik lembek	
	°C	°F	1	2	1	2
1	5	41				
2	10	50	60	60		
3	15	59	120	120		
4	20	68	180	180		
5	25	77	240	240		
6	30	86	300	305		
7	35	95	360	360		
8	40	104	420	420		
9	45	113	480	480		
10	50	122	540	540		
11	55	131	600	600		
12	56	133	612	612		
			56.00	56.00		
			Rata-Rata	56.00		
			Rata			

Dari Hasil pemeriksaan pengujian titik lembek aspal didapatkan dengan hasil rata-rata 56,00°C. Pada Spesifikasi umum bina marga untuk persyaratan titik lembek adalah minimal 48°C. Pada pemeriksaan pengujian titik lembek ini telah memenuhi syarat.

#### 4.5 Pengujian Daktilitas Aspal

Tujuan dari pemeriksaan ini adalah mengukur jarak terpanjang yang dapat ditarik pada cetakan yang berisi aspal sebelum putus pada suhu 25°C dengan kecepatan tarik 50 mm/menit. Penelitian ini mengacu pada spesifikasi umum bina marga.

**Tabel 6 Pengujian Daktilitas Aspal**

Daktilitas pada 25°C, 5 cm per menit	Daktilitas (cm)	
Pengamatan	1	81.4
	2	81.6
Rata - rata	81.5	

Dari Hasil pemeriksaan pengujian daktilitas didapatkan dengan hasil rata-rata 81,5 cm. Pada pemeriksaan pengujian daktilitas ini telah memenuhi syarat.

#### 4.6 Rekapitulasi Hasil Pengujian Aspal

**Tabel 7 Rekapitulasi Hasil Pengujian Aspal**

NO.	Jenis Pengujian	Metode Uji	Jenis Bahan	Pengujian Rata-rata	Satuan	Keterangan
1	UJI PENETRASI ASPAL	SNI 2456:2011		34.50	(0,1 mm)	
3	UJI TITIK LEMBEK ASPAL	SNI 2434:2011		56.00	°C	
4	UJI DAKTILITAS BAHAN-BAHAN ASPAL	SNI 2432:2011	Aspal PG70	81.50	cm	
5	UJI TITIK NYALA	SNI 2433-2011		322.00	°C	Memenuhi Spesifikasi
7	UJI BERAT JENIS ASPAL	SNI 2441:2011		1.032		

Dari hasil pemeriksaan laboratorium diperoleh hasil bahwa aspal polimer memenuhi standar spesifikasi umum bina marga sebagai bahan ikat campuran beton aspal.

#### V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian aspal polimer menurut spesifikasi umum bina marga dimana hasil uji penetrasi senilai 34.50, uji titik lembek aspal senilai 56.00, uji daktilitas aspal 81.50, uji titik nyala aspal senilai 322.00, serta uji berat jenis aspal senilai 1.032 telah dinyatakan memenuhi spesifikasi sebagai bahan ikat campuran beton aspal.

#### DAFTAR PUSTAKA

- SNI, 2417-2008. (2008). Sni 2417-2008 Cara Uji Keausan Agregat Dengan Mesin Abrasi Los Angeles. Standardisasi Nasional Indonesia, 1–9.
- Sukirman, S. (2016). Beton Aspal Campuran Panas. In *Journal of Chemical Information and Modelling* (Vol. 53, Nomor 9).
- SNI 03-4428. (1997). Metode pengujian agregat halus atau pasir yang mengandung bahan plastik dengan cara setara pasir. Badan Standar Nasional Indonesia, 1–10.
- SNI 06-2489. (1991). Metode Pengujian Campuran Aspal dengan Alat Marshall. Badan Standardisasi Nasional, 1, 7.
- SNI 1969:2016. (2016). Cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat kasar. Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 1970:2016. (2016). Cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat halus. Badan Standardisasi Nasional.