BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Tersedianya prasarana jalan raya yang bagus sangat mendukung terhadap kegiatan perekonomian antara suatu daerah dengan daerah yang lainnya. Jalan raya yang rusak dipastikan akan menghambat dan merugikan kegiatan perekonomian serta dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan. Menurut Hardiyatmo (2009), jenis kerusakan pada perkerasan lentur aspal yaitu deformasi, retak (*Crack*), kerusakan pada permukaan, kerusakan lubang dan kerusakan dipinggir perkerasan.

Dalam usaha untuk memperbaiki retakan (*Crack*) yang dimaksud diatas, ada beberapa metode perbaikan kerusakan pada jalan raya. Salah satunya adalah dengan metode penambalan (*Patching*). Proses penambalan (*Pathcing*) pada retakan aspal menurut Hardiyatmo (2009) dilakukan dengan 8 (delapan) pekerjaan yang bertahap. Tahapan pekerjaan tersebut membutuhkan proses yang panjang, tenaga kerja yang besar dan memakan waktu yang lama. Sehingga dapat disimpulkan bahwa proses penambalan (*patching*) memerlukan biaya yang sangat besar. Hal ini menimbulkan permasalahan dalam pekerjaan perbaikan kerusakan pada permukaan jalan raya.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka penulis berusaha mencari metode perbaikan retakan pada aspal yang lebih efisien dan memerlukan biaya yang lebih rendah pengerjaannya apabila dibandingkan dengan menggunakan metode penambalan (*patching*). Perbaikan aspal dengan menggunakan alat pemanas gelombang *microwave*, mempunyai potensi sebagai metode perbaikan aspal yang lebih efisien dan lebih hemat biaya. Metode perbaikan aspal ini dapat direalisasikan dengan hanya melakukan menggunakan alat pemanas untuk memperbaiki retakan pada lapisan aspal, akan tetapi metode ini memerlukan material campuran yang berbeda dibanding dengan campuran aspal biasa. Metode ini dapat dilakukan dengan menggunakan dua tipe alat pemanas yaitu alat pemanas *microwave* dan induksi.

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, metode perbaikan dengan alat pemanas ini sangat bergantung pada variasi waktu pemanasan. Penelitian yang dilakukan terdahulu oleh J. Norambuena-Contreras, A. Garcia (25 Mei 2016) dan Jose Norambuena-Contreras and Irene Gonzalez-Torre (2017) menggunakan alat pemanas *microwave* sebagai alat pemanas gelombang. Hasil dari penelitian tersebut dapat kita lihat pada tabel 1.1 dan tabel 1.2 Salah satu faktor utama yang sangat berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan *self-healing* adalah variasi waktu dari proses perbaikan, terutama apabila menggunakan alat pemanas *microwave*. Dengan jumlah persentase campuran serat *wool* baja yang sama, dan dengan variasi waktu pemanasan yang berbeda diperoleh perbedaan hasil rasio *healing* yang cukup signifikan.

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu Mengenai Perbaikan Retakan Pada Aspal Menggunakan Metode Pemanas Gelombang oleh J. Norambuena-Contreras, A. Garcia (25 Mei 2016)

No	Peneliti	Judul/Tahun Terbit	Persentase Campuran Serat Wool Baja (%)	Metode Pemanasan				Rumus <i>Self-Healing</i>	
				<i>Microwave</i>					
1	j. Norambuena-Contreras, A. Garcia	<i>Self-healing of asphalt mixture by microwave and induction heating (2016)</i>	4	Waktu Pemanasan (Detik)	40	60	80	100	$sh = f_0 / f_a \times 100$
				Rasio Healing (%)	0.93	0.58	0.56	0.75	
				Suhu (°C)	183.01	266.15	239.48	227.27	

Pada tabel 1.1. Percobaan dengan kandungan 4% serat *wool* baja dengan menggunakan alat pemanas *microwave* dapat dilihat bahwa nilai *self-healing* campuran 4% serat *wool* baja dengan waktu pemanasan 40 detik memperoleh rasio *healing* sebesar 0,93%, pemanasan menerapkan waktu 60 detik didapat hasil rasio *healing* sebesar 0,58%, pemanasan dengan penerapan waktu 80 detik memperoleh rasio *healing* sebesar 0,56% dan pada penerapan waktu pemanasan 100 detik diperoleh hasil rasio *healing* sebesar 0,75.

Tabel 1.2 Penelitian Terdahulu Mengenai Perbaikan Retakan Pada Aspal Menggunakan Metode Pemanas Gelombang *Microwave* Oleh Jose Norambuena-Contreras And Irene Gonzalez-Torre (2017)

No	Peneliti	Judul/Tahun Terbit	Persentase Campuran Serat Wool Baja (%)	Metode Pemanasan				Rumus Self-Healing	
				<i>Microwave</i>					
1	Jose Norambuena-Contreras and Irene Gonzalez-Torre	<i>Influence of the Microwave Heating Time on the Self-Healing Properties of Asphalt Mixtures (2017)</i>	4	Waktu Pemanasan (Detik)	10	20	30	40	$sh = \frac{f_0}{f_{ax}} \times 100$
				Rasio Healing (%)	0.11	0.38	0.58	0.93	
				Suhu (0)	28.13	45.56	64.90	87.41	

Hasil penelitian Jose Norambuena-Contreras and Irene Gonzalez-Torre (2017). Penelitian ini menggunakan kandungan dari 4% serat *wool* baja dengan bantuan alat pemanas *microwave* dapat dilihat bahwa, nilai *self-healing* menerapkan waktu 10 detik memperoleh hasil rasio *healing* sebesar 0,11 %, penerapan waktu 20 detik diperoleh hasil rasio *healing* 0,38%, penerapan waktu 30 detik diperoleh hasil rasio *healing* 0,58% dan pada penerapan waktu pemanasan 40 detik diperoleh hasil rasio *healing* 0,93%. Berdasarkan hasil penelitian J. Contreas, Dkk dan Jose Norambuena, Dkk dapat disimpulkan bahwa. Berdasarkan table 1.2 dapat kita lihat bahwa periode waktu pemanasan 10, 20, 30 dan 40 detik mengalami peningkatan nilai rasio *self-healing* yang signifikan. Dan pada pemsan menerapkan waktu 40 detik, 60 detik, 80 detik dan 100 detik mengalami *trend* penurunan. Namun jika diamati waktu pemanasan 100 detik dibandingkan waktu pemanasan 60 dan 80 detik mengalami peningkatan *rasio healing*. Jika dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menerapkan waktu pemanasan diatas 100 detik akan berpeluang meningkatkan nilai rasio *healing* pada proses perbaikan retakan pada aspal.

Hal yang disebutkan diataslah yang melatar belakangi penulis untuk melakukan pengujian kembali untuk menganalisa pengaruh penambahan 4% serat *wool* waja dan tanpa serat *wool* baja dan variasi periode terbaik pada saat proses perbaikan aspal menggunakan metode pemanas gelombang. Oleh karna itu penulis

akan melakukan penelitian dengan judul “Analisa Pengaruh Variasi Periode Waktu Dalam Proses Pemanasan Pada Perbaikan Retakan Lapisan Aspal Terhadap Kuat Lentur *Three-Point Bending Strength* Dengan Menggunakan Alat Pemanas Gelombang *Microwave*”. Adapun variasi periode waktu yang diterapkan pada penelitian ini yaitu 40 detik , 100 detik dan 160 detik dengan menggunakan 0% dan 4% serat *wool* baja dari berat total campuran abu batu.

B. Identifikasi masalah

Adapun permasalahan yang terjadi dalam perbaikan/pemeliharaan jalan raya dengan metode konvensional dan metode pemanasan adalah sebagai berikut:

1. Kelemahan dari perbaikan/pemeliharaan kerusakan retak (*crack*) pada jalan raya menggunakan material dan metode konvensional adalah memakan waktu yang lama.
2. Perbaikan pada kerusakan retak pada jalan raya menggunakan metode konvensional memerlukan tenaga/pekerja yang banyak dan harus mengeluarkan biaya yang tinggi/banyak
3. Kelemahan dari metode perbaikan retakan pada lapisan aspal menggunakan gelombang pemanas *microwave* adalah metode ini sangat tergantung pada variasi waktu pemanasan yang dilakukan

C. Batasan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut ini:

1. Penelitian ini diterapkan pada retakan (*crack*) lapisan atas aspal yang disebabkan oleh kelelahan (*fatigue*)
2. Perbaikan/pemeliharaan dengan metode pemanasan pada penelitian ini menggunakan material campuran serat *wool* baja dengan persentase campuran 0% dan 4% berdasarkan total berat aspal.
3. Perbaikan/pemeliharaan dengan metode pemanasan pada penelitian ini menerapkan waktu pemanasan selama 40 detik, 100 detik dan 160 detik

D. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini antara lain:

1. Berapa lama waktu yang paling optimal pada saat perbaikan retak lapisan aspal menggunakan alat pemanas gelombang *microwave* ?

2. Bagaimana pengaruh sampel aspal campuran 4% serat *wool* baja dan tanpa serat *wool* baja terhadap kemampuan perbaikan retakan lapisan aspal menggunakan alat pemanas gelombang *microwave* dengan pengujian kuat lentur *three-point bending strength* aspal?
3. Seberapa besar peningkatan nilai rasio penyembuhan (*rasio healing*) aspal 0% terhadap penambahan 4% serat *wool* baja setelah dilakukan perbaikan aspal menggunakan alat pemanas gelombang *microwave*?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut ini :

1. Mengetahui waktu yang paling optimal pada saat perbaikan retak pada aspal dengan metode pemanasan menggunakan alat pemanas gelombang *microwave*
2. Mengetahui pengaruh aspal campuran 4% dan tanpa campuran serat *wool* baja terhadap kuat lentur *three-point bending strength* aspal pada saat perbaikan menggunakan alat pemanas gelombang *microwave*
3. Mengetahui seberapa besar peningkatan nilai rasio penyembuhan aspal 0% terhadap penambahan 4% serat *wool* baja setelah dilakukan perbaikan aspal menggunakan alat pemanas gelombang *microwave*

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoritis:

Penelitian ini diharapkan dapat memperluas wawasan serta menjadi referensi baru bagi mahasiswa teknik sipil, peneliti, dan akademisi terkait upaya perbaikan lapisan permukaan jalan raya dengan metode *self-healing*.

2. Manfaat Praktis:

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan pertimbangan bagi pemerintah dan instansi terkait, seperti PUPR, kontraktor sebagai penyedia jasa, serta pihak konsultan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendukung evaluasi peraturan yang sudah ada maupun sebagai acuan dalam merumuskan peraturan baru terkait perbaikan lapisan atas jalan