

**ANALISA PERBANDINGAN *EXPANTION JOINT* JEMBATAN  
JENIS *ASPHALTIC PLUG JOINT* Dengan *FINGER JOINT*  
Pada JALAN TOL TANGERANG – MERAK**

**Nilu Prasetyo Artiwi<sup>1</sup>, Among Wiria Putra<sup>2</sup>, dan Dinihari Mulya Lestari<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>*Program Studi Teknik Sipil Universitas Banten Jaya  
Jl. Raya Ciwaru II No.73 Kota Serang, Banten*

*prasetyonila2@gmail.com  
amongwp86@gmail.com  
diniharimulyalestari@yahoo.com*

**ABSTRAK**

Jembatan adalah suatu struktur konstruksi yang memungkinkan rute transportasi melalui sungai, danau, kali, jalan raya, jalan kereta api dan lain-lain. Oleh sebab itu, setiap komponen penyusun jembatan perlu mendapatkan perhatian khusus. Salah satu komponen penyusun jembatan adalah *expansion joint* atau siar muai. Sama halnya pada jalan tol Tangerang – Merak, jembatan tol yang terdapat disana menggunakan beberapa jenis *expantion joint* antara lain *asphaltic plug*, *finger joint*, dan *strip seal joint*. Tujuan analisa ini dilakukan untuk mengetahui tahapan pekerjaan *expantion joint asphaltic Plug* dan *finger joint*, serta mengetahui perbandingan waktu, biaya pekerjaan, dan biaya pemeliharaan *expantion joint* selama 3 bulan. Metode pengumpulan data yang dikumpulkan berasal dari hasil observasi dan literatur, serta terbagi menjadi dua jenis yaitu data primer dan data sekunder. Dari hasil perhitungan celah sambungan siar muai didapat  $\Delta L$  sambungan siar muai = 4,786 mm dan dari hasil analisa didapatkan untuk *asphaltic plug* ada 9 tahap pekerjaan dengan waktu 8 jam untuk pelaksanaan 3,60 m dengan biaya Rp. 1.067.996.074 dan biaya pemeliharaan Rp. 188.030.513. Sedangkan untuk *Finger joint* ada 9 tahap pekerjaan dengan waktu 18 jam untuk pelaksanaan 3,60 m dengan biaya Rp. 4.274.271.827 dan biaya pemeliharaan Rp. 4.849.109

**Kata Kunci :** *Expantion Joint, Asphaltic Plug, Finger Joint*, pelaksanaan, waktu, biaya

**1. PENDAHULUAN**

Jembatan adalah suatu struktur konstruksi yang memungkinkan rute transportasi melalui sungai, danau, kali, jalan raya, jalan kereta api dan lain-lain. Jembatan memiliki peranan penting dalam perkembangan infrastruktur di suatu negara karena dengan jembatan, dapat menghubungkan suatu wilayah yang terpisahkan oleh adanya sungai, jalan raya, jalan kereta api dan lain-lain. Oleh sebab itu, setiap komponen penyusun jembatan perlu mendapatkan perhatian khusus. Salah satu komponen penyusun jembatan adalah *expansion joint* atau siar muai. Siar muai adalah bahan yang dipasang di antara dua bidang lantai beton untuk kendaraan atau pada perkerasan kaku dan dapat juga pada pertemuan antara konstruksi jalan pendekat sebagai media lalu lintas yang akan melewati jembatan supaya pengguna jalan merasa aman dan nyaman. Perkembangan teknologi siar muai di Indonesia telah mengalami kemajuan yang sangat pesat. Dari banyaknya jenis siar muai yang ditawarkan oleh pasaran, menjadikan pihak pelaksana pembangunan Jalan dan Jembatan harus mempertimbangkan banyak hal untuk menentukan teknologi mana yang akan dipakai. Tiap jenis siar muai tentunya menawarkan kelebihan dan kekurangannya masing-masing, baik dari segi performanya untuk mengakomodasi deformasi akibat susut muai lantai jembatan, biaya pelaksanaan konstruksi maupun pemeliharannya, hingga waktu pemasangannya. (Dhimas Syahendra, 2012).

Sama halnya pada jalan tol Tangerang – Merak, jembatan tol yang terdapat disana menggunakan beberapa jenis *expantion joint* antara lain *asphaltic plug*, dan *finger joint*. Pada jembatan jalan tol Tangerang-Merak, *expantion joint* harus sangat diperhatikan karena beban kendaraan yang melintasi beragam, dari kendaraan pribadi hingga kendaraan angkutan barang.

*Expansion joint* pada Jalan Tol Tangerang – Merak sering mengalami kerusakan yang diakibatkan oleh rembesan air dan *overload* (beban berlebih) pada kendaraan yang lewat sehingga kerusakan pada *expansion joint* tersebut dapat mengganggu kenyamanan pengguna jalan tol..

#### **A. Tinjauan Pustaka**

Komparasi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia diartikan sebagai perbandingan. Menurut Winarno Surakhmad dalam bukunya Pengantar Pengetahuan Ilmiah (1986 : 84), komparasi adalah penyelidikan deskriptif yang berusaha mencari pemecahan melalui analisis tentang hubungan sebab akibat, yakni memilih faktor faktor tertentu yang berhubungan dengan situasi atau fenomena yang diselidiki dan membandingkan satu faktor dengan faktor lain.

Pada pelaksanaan pengelolaan ruas jalan tol Tangerang-Merak, terdapat penilaian performa yang ditetapkan oleh pemerintah dalam hal ini adalah BPJT (Badan Pengatur Jalan Tol) yang terangkum dalam Standard Pelayanan Minimal (SPM) Jalan Tol yang dituliskan pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia nomor 16/PRT/M/2014 Tentang Standar Pelayanan Minimal Jalan tol. SPM Jalan tol tersebut mengatur batas minimal dalam penanganan kerusakan asset jalan tol, termasuk penanganan pada *expansion joint*

*Expansion Joint* atau Siar Muai merupakan sebuah material yang dipasang di antara dua bidang lantai beton yang dilalui kendaraan atau pada perkerasan kaku, serta dapat digunakan juga dipertemuan antara konstruksi jalan pendekat sebagai media lalu lintas pada suatu jembatan, sehingga pengguna jalan atau jembatan tersebut dapat merasa aman serta nyaman (Badan Litbang PU, Pd T-13-2005-B)

Fungsi dari siar muai atau *expansion Joint* tersebut adalah untuk menampung gerakan yang timbul pada bagian superstruktur jembatan saat dilalui oleh kendaraan atau karena kondisi thermal seperti muai dan susut. Adanya *expansion joint* tersebut, bentuk jembatan tidak berubah sehingga tetap aman untuk dilintasi oleh kendaraan.

#### **B. Ketentuan Dalam Pekerjaan Expansion Joint**

Sesuai dengan Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum Nomor 11/SEM/M/2015 Tentang Pedoman Perencanaan Sambungan Siar ada beberapa ketentuan yang harus diperhatikan dalam pekerjaan *expansion joint* antara lain adalah :

1. Beban dan Pergerakan
2. Umur Rencana
3. Penempatan
4. Klasifikasi Sambungan *expansion joint*

#### **C. Jenis – jenis Expansion Joint**

Ada beberapa jenis sambungan *expansion joint* yang biasa digunakan dalam struktur konstruksi jembatan. Pada pembahasan kali ini akan dijelaskan dua jenis *expansion joint*, yaitu jenis sambungan terbuka dan jenis sambungan tertutup. Pengelompokan jenis *expansion joint* ini sesuai dengan *handbook On Site Evaluation of Bridge Deck Expansion Joints*, Moussa Issa, et.all, *Florida Department of Transportation*, 1996. Pengelompokan jenis *expansion joint* tersebut didasarkan oleh keadaan dari sambungan *expansion joint* sendiri. Sambungan pada *ekspansion joint* terbuka memperlihatkan bahwa diantara sambungan terdapat adanya celah fisik secara visual. Sedangkan sambungan pada ekspansion joint tertutup cenderung kurang terlihat karena celah tertutup oleh bahan tertentu seperti seal karet atau bahan pengisi lainnya.

Jenis –jenis *expansion joint* antara lain:

1. *Expansion Joint* Terbuka

Beberapa tipe dari *expansion joint* terbuka yang biasanya digunakan di Indonesia yaitu tipe *butt Joint* dan tipe *finger Joint*. Pada analisa perbandingan kali ini akan memakai *expansion joint* dengan tipe *finger joint*. *Finger joint* merupakan sambungan siar muai dengan klasifikasi pergerakan besar sampai sedang dengan pergerakan total memanjang yang diijinkan minimum 25 mm maksimum >40 mm dan pergerakan vertikal maksimum yang diizinkan sebersar 3 mm

2. *Expansion Joint* Tertutup

Jenis sambungan kedua berupa sambungan tertutup dimana mengadopsi sistem sambungan yang kedap air sehingga dianggap lebih baik untuk jembatan. Salah satunya adalah *asphaltic plug*. *Asphaltic plug joint* merupakan sambungan siar muai dengan klasifikasi pergerakan kecil sampai sedang dengan pergerakan total memanjang yang diijinkan minimum 5 mm maksimum 20 mm dan pergerakan vertikal maksimum yang diizinkan sebersar 3 mm

## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

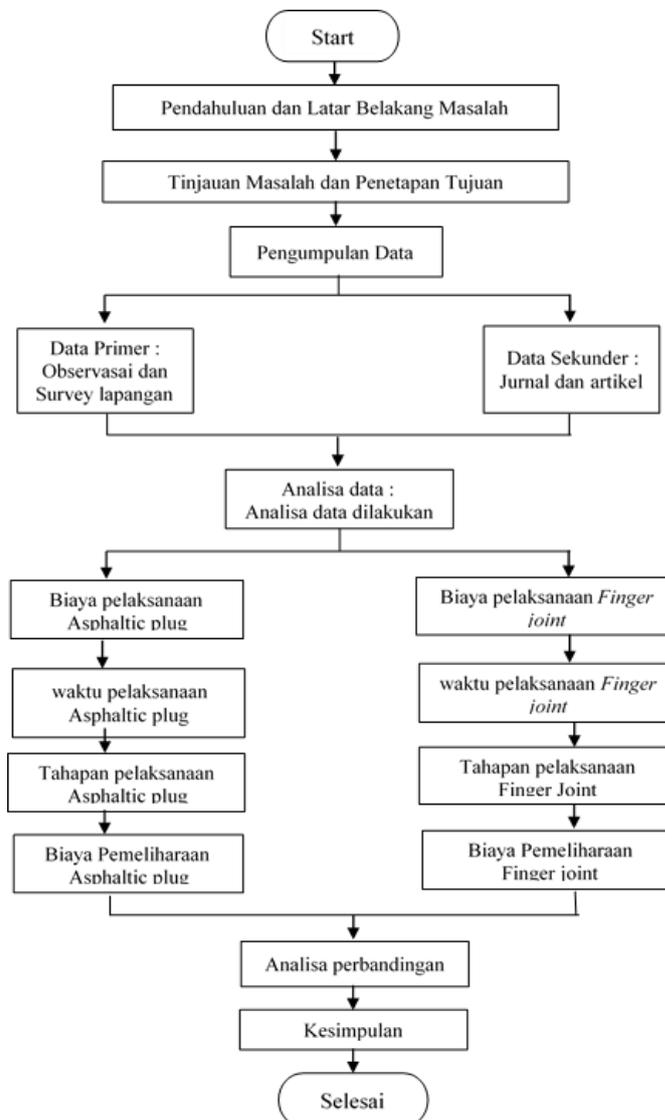
- Studi lapangan, yaitu dengan cara melakukan survey pada lokasi dan mengumpulkan data-data yang diperlukan.
- Studi literatur, yaitu dengan cara mengumpulkan data dan mempelajari dari buku-buku literatur yang berhubungan dengan pembahasan.
- Wawancara dengan pihak yang terkait yang berkompeten dalam kontribusi informasi dalam penelitian ini .

### B. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder untuk menganalisa perbandingan *expantion joint* jenis *asphaltic plug* dengan *finger joint*

- Data Primer yang digunakan adalah data Observasi lapangan untuk mengetahui data pelaksanaan *expantion joint*, dan data survey kerusakan *expantion joint*, data perhitungan waktu pelaksanaan *expantion joint* serta data pemeliharaan *expantion joint*.
- Data sekunder yang digunakan adalah literature yang dikumpulkan seperti buku dan artikel seperti pada pedoman Pd T-13-2005-B tentang pelaksanaan pemasangan siar muai jenis *asphaltic plug* pada jembatan.

### C. Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian  
(Sumber : Penulis 2021)

### 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

#### A. Perhitungan Sambungan Siar Muai Jembatan

Pada jembatan di Jalan Tol Tangerang – Merak mempunyai rata rata dengan panjang 20,80 m; menggunakan mutu beton K-350 ( $f_c' = 30$  MPa); dengan sambungan siar muai yang tegak lurus arah memanjang jembatan; dengan asumsi beban maksimum pada sambungan sebesar 112,5 kN sesuai standar pembebanan; temperatur maksimum di lapangan  $37^\circ\text{C}$ ; dan temperatur minimum  $28^\circ\text{C}$ . Perhitungan yang digunakan:

$$\Delta L \text{ sambungan siar muai} = (\Delta L_{cr} + \Delta L_{sh} + \Delta L_{Temp}) / 2$$

Perubahan panjang akibat rangkakan (creep)

Rangkakan merupakan regangan jangka panjang yang tergantung pada suatu kondisi tegangan tetap.

Perhitungan creep (RSNI T-12-2004):

$$\Delta L_{cr} = \epsilon_{cc} \cdot t \cdot L$$

$$\epsilon_{cc} \cdot t = \Phi_{cc}(t) \cdot \epsilon_e$$

Koefisien rangkakan,  $\Phi_{cc}(t)$ , bila tidak dilakukan pengukuran atau pengujian secara khusus, bisa dihitung dari rumusan :

$$\Phi_{cc}(t) = (t^{0.6} / (10 + t^{0.6})) \cdot C_u$$

$$\Phi_{cc}(t) = (3650^{0.6} / (10 + 3650^{0.6})) * 2.3$$

$$\Phi_{cc}(t) = 2,144$$

$$\epsilon_e = 0.7 \sqrt{f_c'} / 4700 \sqrt{f_c'}$$

$$\epsilon_e = 0.000149$$

$$\Delta L_{cr} = 2.144 * 0.000149 * 20800$$

$$\Delta L_{cr} = 6.64 \text{ mm}$$

Keterangan :

$\epsilon_e$  adalah regangan elastis sesaat akibat bekerjanya tegangan tetap.

t adalah umur rencana pembebanan (10 tahun atau 3650 hari).

Cu adalah koefisien rangkakan maksimum. Diasumsikan pada suatu kondisi standar. Untuk  $f_c' = 30$  MPa, nilai Cu = 2.3 (RSNI T-12-2004).

L adalah Panjang bentang = 20800 mm.

**Tabel 1.** Koefisien standar rangkakan beton sebagai tambahan regangan jangka panjang

| Kekuatan karakteristik $f_c'$ [MPa] | 20  | 25  | 30  | 35  | 40-60 |
|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-------|
| Koef. Rangkakan maksimum Cu         | 2,8 | 2,5 | 2,3 | 2,5 | 2     |

(Sumber : Perencanaan struktur beton untuk jembatan, RSNI T-12-2004)

Perubahan panjang akibat *shrinkage* (susut beton)

Perhitungan *shrinkage*:

$$\Delta L_{sh} = \epsilon_{cs} \cdot t \cdot L$$

$$\epsilon_{cs} \cdot t = (t / (35 + t)) \cdot \epsilon_{cs,u}$$

$$\epsilon_{cs} \cdot t = (50 / (35 + 50)) * 0.000163$$

$$\epsilon_{cs} \cdot t = 9.588 * 10^{-5}$$

$$\Delta L_{sh} = 9.588 * 10^{-5} * 20800$$

$$\Delta L_{sh} = 1.994 \text{ mm}$$

Keterangan :

$\epsilon_{cs} \cdot t$  adalah koefisien regangan susut beton pada umur t hari.

t adalah umur beton yang dirawat basah di lokasi pekerjaan, terhitung sejak 7 hari pengecoran (t = 50 hari).

$\epsilon_{cs,u}$  adalah koefisien susut maksimum beton. Diasumsikan pada suatu kondisi standar, untuk  $f_c' = 30$  MPa, nilai  $\epsilon_{cs,u} = 0.000163$  (RSNI T-12-2004).

**Tabel 2.** Koefisien standar susut beton sebagai tambahan regangan jangka panjang

| Kekuatan karakteristik $f_c'$ [MPa]    | 20       | 25       | 30       | 35       | 40-60    |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| Koef. susut maksimum $\epsilon_{cs,t}$ | 0,000174 | 0,000170 | 0,000163 | 0,000161 | 0,000153 |

(Sumber : Perencanaan struktur beton untuk jembatan, RSNI T-12-2004)

Perubahan panjang akibat perubahan temperatur

$$\Delta L_{temp} = L \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

$$\Delta T = (T_{max} - T_{min}) / 2 = 4.5^\circ C$$

$$\Delta L_{temp} = 20800 * 10 * 10^{-6} * 4.5$$

$$\Delta L_{temp} = 0.936 \text{ mm}$$

Keterangan:

$T_{max}$  adalah  $37^\circ C$

$T_{min}$  adalah  $28^\circ C$

$\alpha$  adalah koefisien muai panjang beton =  $10 * 10^{-6}$  per oC (RSNI T-12-2004).

Perhitungan celah sambungan siar muai :

$$\Delta L_{sambungan \text{ siar muai}} = \Delta L_{cr} + \Delta L_{sh} + (2 * \Delta L_{Temp})$$

$$\Delta L_{sambungan \text{ siar muai}} = 6.640 + 1.994 + (2 * 0.936)$$

$$\Delta L_{sambungan \text{ siar muai}} = 10.510 \text{ mm} \approx 20 \text{ mm}$$

Sehingga celah yang mungkin terjadi pada sambungan siar muai lantai adalah 20 mm.

## B. Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan *Asphaltic Plug* dan *Finger Joint*

1) Bahan - bahan dalam Pelaksanaan Pekerjaan *asphaltic Plug* antara lain :

**Tabel 3.** Spesifikasi Asphal Binder

| Jenis Pengujian   | Metode Pengujian | Persyaratan     |
|---|------------------|-----------------|
| Penetrasi pada $25^\circ C$ , 100 g 5 detik (0,1 mm)                  | SNI 06-2456-91   | Maksimum 20 dmm |
| Penetrasi pada $60^\circ C$ , 100 g 5 detik (0,1 mm)                  | SNI 06-2456-91   | 20 - 40 dmm     |
| Penurunan berat (TFOT) @ $45^\circ C$ , 5 Jam (5) terhadap berat awal | SNI 06-2440-91   | Maksimum 1%     |
| Titik lembek ( $^\circ C$ ) R&B                                       | SNI 06-2434-91   | 120 - 130       |
| Berat Jenis pada $25^\circ C$   | SNI 06-2441-91   | $1.45 \pm 0.05$ |
| Titik Nyala (COC) $^\circ C$  | SNI 06-2443-1991 | > 260           |
| Temp Pelaksanaan $^\circ C$   | SNI 06-2433-91   | 180 - 200       |
| Temp Pemanasan $^\circ C$   | SNI 06-2433-91   | Maksimum 220    |

Badan Standardisasi Nasional, 2008

**Tabel 4.** Spesifikasi Plat Besi

| Lebar Celah ( maksimum)<br>mm | Tebal Pelat ( mm) |
|-------------------------------|-------------------|
| Kurang dari 45                | 3                 |
| 45 - 70                       | 5                 |
| 70 - 95                       | 6                 |

**Tabel 5. Spesifikasi Agregat**

| Uraian   | Metode Pengujian | Persyaratan             |
|--|------------------|-------------------------|
| Ukuran butir maksimum                            | SNI 03-1968-1990 | 14 - 20 - 28 mm         |
| Berat Jenis pada 25° C                           | SNI 03-1969-1990 | 2000 Kg/cm <sup>3</sup> |
| Impact ( Agregat Impact Value)                   | SNI 03-4426-1997 | 16%                     |
| Abrasi dengan mesin LA (Agregate Abrasion Value) | SNI 03-2417-1991 | 6%                      |
| Crushing ( Aggregate Crushing Value)             | BS 82            | 14%                     |
| Polis Stone Value                                | BS 82            | > 62                    |
| Flakiness  | BS 812           | < 25%                   |
| Shape and size index                             | BS 594           | < 60                    |

Sumber : Badan Standardisasi Nasional, 2008

2) Tahapan dalam Pelaksanaan Pekerjaan *asphaltic Plug* sebagai berikut:

- a) Pemberian tanda pekerjaan
- b) Pembongkaran perkerasan lama
- c) Pembersihan area pembongkaran
- d) Pelapisan dengan Binder
- e) Pemberian Plat besi
- f) Pemansasan Agregat
- g) Pencampuran Agregat
- h) Pemadatan
- i) Finishing

3) Bahan - bahan dalam Pelaksanaan Pekerjaan *asphaltic Plug* antara lain

- a) Beton Instan mutu tinggi

Beton instan siap pakai yang komposisinya terdiri dari semen, pasir, agregat dan juga bahan aditif, di mana campuran solid ini sudah dikemas dalam karung dan sudah di hitung untuk kekuatan betonya dari hasil test.

- b) *Finger joint* Wd 60

Ada beberapa jenis *finger joint* yang dapat digunakan pada sambungan jembatan sesuai dengan karakteristik jalan tersebut.

**Tabel 6. Syarat jenis *finger joint* Wd 60 Pada Jalan Tol Tangerang – Merak**

| Type      | B    |      | G    |      | E    | H    |
|-----------|------|------|------|------|------|------|
|           | min. | max. | min. | max. | min. | min. |
| Wd/Wd+60  | 185  | 245  | 20   | 80   | 200  | 200  |
| Wd/Wd+80  | 220  | 300  | 30   | 110  | 200  | 200  |
| Wd/Wd+110 | 300  | 410  | 40   | 150  | 250  | 250  |
| Wd/Wd+160 | 400  | 560  | 50   | 210  | 300  | 280  |
| Wd/Wd+230 | 440  | 670  | 70   | 300  | 350  | 280  |
| Wd/Wd+320 | 450  | 770  | 70   | 390  | 350  | 300  |

Sumber : PT. Marga Mandalasakti, 2019

- 4) Tahapan dalam Pelaksanaan Pekerjaan *Finger Joint* sebagai berikut :
- a) Pemberian tanda pekerjaan
  - b) Pembongkaran perkerasan lama
  - c) Pembersihan area pembongkaran
  - d) Instalasi *Finger Joint*
  - e) Pengecoran *Finger Joint*
  - f) Curing Beton
  - g) Kunci momen
  - h) Perapihan area pekerjaan

#### **C. Perbandingan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan *Asphaltic Plug* dan *Finger Joint***

Pada tahapan pekerjaan *Asphaltic plug* terdapat total 9 tahap pelaksanaan yang harus dilakukan mulai dari penandaan area pekerjaan hingga perapihan atau finishing area pekerjaan. Keseluruhan tahapan tersebut menggunakan total waktu yang dibutuhkan sepanjang 1 jalur atau dengan panjang 3,60 m selama 8 jam.

Pelaksanaan pekerjaan *finger joint* menghabiskan total waktu selama 18 jam dengan total 9 tahapan pekerjaan. Lamanya waktu pekerjaan *finger joint* dibandingkan oleh pekerjaan *asphaltic plug* adalah dikarenakan terdapat proses instalasi pembesian, pengecoran beton cepat hingga instalasi kunci momen.

#### **D. Perbandingan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan *Asphaltic Plug* dan *Finger Joint***

Berdasarkan perhitungan dan data dari lapangan, maka dapat disampaikan besaran nilai yang dibutuhkan untuk perbaikan menggunakan *asphaltic plug* dengan total sebesar Rp. 1.067.996.074,- dengan rincian perhitungan berdasarkan Pedoman AHS Bidang Pekerjaan Umum dan Spesifikasi Umum 2018. Biaya ini sudah termasuk seluruh biaya yang menjadi pembentuk harga untuk pelaksanaan pekerjaan ini. Dapat dilihat bahwa terdapat dua tipe *asphaltic plug* yang dikerjakan pada lokasi penelitian, yaitu *asphaltic plug* tebal 7,5 cm dengan harga satuan Rp. 2.186.240,- per meter panjang dan *asphaltic plug* tebal 2,5 cm dengan harga satuan Rp. 686.648,- per meter panjang.

Hasil perhitungan biaya pelaksanaan untuk pekerjaan *finger joint* secara keseluruhan sebesar Rp. 4.274.271.827,- untuk 20 lokasi *expansion joint*. Besaran harga satuan per meter Panjang untuk pekerjaan *expansion joint* jenis *finger joint* ini adalah Rp. 11.497.705,-. Jika dibandingkan dengan biaya pekerjaan dengan tipe *asphaltic plug* memang lebih besar, hal ini dikarenakan komponen pembentuk dan material dari *finger joint* ini memang lebih mahal dan *variable* jika dibandingkan dengan *asphaltic plug*.

#### **E. Perbandingan Biaya Pemeliharaan Pelaksanaan Pekerjaan *Asphaltic Plug* dan *Finger Joint***

Berdasarkan data kerusakan terdapat 36 kerusakan *expansion joint* jenis *asphaltic plug* selama 3 bulan. Rata-rata kerusakan perbulan adalah 12 temuan kerusakan. Jenis kerusakan yang ditemukan berupa kerusakan pada lapis aspal atas serta plat baja. Dari 36 temuan kerusakan tersebut maka akan diperlukan biaya pemeliharaan untuk perbaikan *expansion joint* sebesar Rp. 188.030.513,-. Pemeliharaan ini sudah termasuk penggantian plat besi baja pada *expansion joint*.

Kerusakan pada *finger joint* biasanya berupa timbulnya retakan pada beton setelah jalur dibuka untuk dilalui kendaraan. Untuk perbaikan retak pada beton *finger joint* dilakukan pengisian retakan oleh cairan *epoxy*. Dari data kerusakan yang diperoleh selama 3 bulan, dapat diketahui total kerusakan sejumlah 26 temuan. Jika kita bandingkan dengan kerusakan pada *asphaltic plug* maka jumlah kerusakan ini lebih kecil. Hasil perhitungan perbaikan kerusakan *finger joint* selama 3 bulan tersebut adalah sebesar Rp. 4.849.109,-

#### 4. KESIMPULAN

Analisis Pelaksanaan, waktu, biaya dan pemeliharaan dilakukan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan dari masing-masing jenis *expansion joint*. Analisa dilakukan pada *expansion joint* jenis *asphaltic plug* dan *finger joint*.

Dari analisa perbandingan *asphaltic plug* dan *finger joint* maka didapat sebagai berikut:

1. Tahapan pelaksanaan *asphaltic plug* dan *finger joint* sama sama mempunyai 9 tahapan mulai dari penandaan area kerja sampai dengan *finishing*.
2. Waktu untuk pelaksanaan *asphaltic plug* mempunyai durasi 8 jam untuk pengerjaan sepanjang 3,60 m (1 jalur) sedangkan untuk durasi *finger joint* membutuhkan waktu 18 jam untuk pemasangan sepanjang 3,60 m (1 jalur).
3. Biaya pelaksanaan *asphaltic plug* dengan total panjang 371,75 m sebesar Rp. 1.067.996.074 sedangkan untuk pelaksanaan *finger joint* dengan panjang 371,75 m membutuhkan biaya Rp. 4.274.271.827.
4. Biaya pemeliharaan *asphaltic plug* selama 3 bulan dengan total kerusakan 36 titik kerusakan membutuhkan biaya pemeliharaan sebesar Rp. 188.030.513 sedangkan untuk biaya pemeliharaan *finger joint* selama 3 bulan dengan kerusakan 26 titik kerusakan membutuhkan biaya pemeliharaan sebesar Rp. 4.849.10

Dari hasil analisa tersebut dapat diketahui bahwa *asphaltic plug* mempunyai waktu pelaksanaan lebih cepat dan biaya pemasangan lebih efisien dari pada *finger joint*, namun untuk biaya pemeliharaan selama 3 bulan *asphaltic plug* membutuhkan biaya lebih untuk perbaikan dari pada *finger joint*

#### 5. SARAN

Pada *expansion joint* jenis *asphaltic plug* umur layanan berpengaruh pada iklim seperti melunak pada cuaca panas dan retak pada cuaca yang sangat dingin. Dan seiring waktu joint ini akan menipis karena sering dilalui kendaraan. Sedangkan untuk *finger joint* sendiri mempunyai umur layanan yang lebih lama dari pada *asphaltic plug*. Melalui pilihan-pilihan Jenis siar muai yang telah ditentukan, selanjutnya diharapkan dapat ditemukan jenis siar muai yang tepat untuk Pekerjaan Jembatan dengan Perkerasan Kaku. Penentuan Jenis *expansion joint* ini dilakukan terhadap lokasi dan jenis jenis *expansion joint* sehingga dapat menentukan jenis *expansion joint* yang sesuai dengan karakteristik jembatan tersebut. Sedangkan, harapan jangka panjang pada penggunaan *expansion Joint* adalah dilakukannya perawatan secara berkala oleh pihak penyelenggara jalan, untuk menghindari terjadinya rusak berat pada siar muai yang sudah terpasang. Selanjutnya penelitian ini memberikan rekomendasi jenis *expansion joint* yang efisien dan inovatif, sehingga agar mampu mengakomodasi gerakan yang lebih besar pada Jembatan, serta untuk meningkatkan umur rencana *expansion Joint*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. (2008). Spesifikasi Asphaltic Plug Joint Untuk Jembatan ,(SNI 7396:2008).
- Buku Data Teknik Tahun PT Marga Mandalasakti Tahun (2019). Data Teknik Jalan Tol Tangerang – Merak.
- Citra Marga (2007), Spesifikasi Teknis Pekerjaan Expansion Joint (Asphaltic Plug)
- Departemen Pekerjaan Umum Pd T-13-2005-B (2005).Pelaksanaan Pemasangan Siar Muai Jenis *Asphaltic Plug* Untuk Jembatan.
- Dhimas Syahendra (2012). *Teknologi Expansion Joint Pada Jembatan*.
- Finalisasi Bimtek.(2018).Pedoman AHS Bidang Pekerjaan Umum dan Spesifikasi Umum.
- Issa, Moussa, et.all. On Site Evaluation of Bridge Deck Expantion Joints. Florida Departement of Transportation. Structures Research Center. 1996.
- Modul Prosedur Pemsangan (2016).Metode Pemasangan *Finger joint* PT Freyssinet Total Technology.
- Perencanaan Struktur Beton untuk Jembatan, RSNI T-12-2004.
- Permen PU nomor 16/PRT/M/2014 (2014). Standar Pelayanan Minimal Jalan tol.
- Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No 11/SE/M/2015 (2015). Perencanaan sambungan siar muai pada lantai jembatan.
- Surakhmad, Winarno. 1986. Pengantar Pengetahuan Ilmiah. 84.
- Pratiwi NP, dkk, (2019). Perencanaan Fondasi Poerpilecap pada Rehabilitasi Pembangunan Gedung Diskominfo 3 Lantai Kota Serang Provinsi Banten. *JOSCE: Journal of Sustainable Civil Engineering*. 1(1).