

SKENARIO PEMELIHARAAN JALAN DI KOTA TANGERANG BERDASARKAN NILAI SDI

Heru Ajie Pramono^{1*}, Syafi'i², Florentina Pungky Pramesti³

^{1,2,3}Magister Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret, Surakarta

Jalan Ir. Sutami 36A, Surakarta 57126

*E-mail : aupnjht@gmail.com

ABSTRAK

Kondisi eksisting jalan perkotaan di Kota Tangerang didominasi dengan konstruksi beton (rigid). Jenis pemeliharaan jalan yang sering dilakukan melakukan penambalan pada jalan dengan kondisi berlubang ataupun retak lebar, sedangkan pemeliharaan berkala dilakukan dengan pelapisan tambah perkerasan (*overlay*) menggunakan lapis tipis aspal beton (lasaston/HRS) dan lapen (macadam). Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui skenario pemeliharaan jalan yang tepat di Kota Tangerang dengan prediksi yang sudah direncanakan untuk beberapa tahun mendatang. Variabel yang digunakan adalah data kondisi jalan eksisting dan data kerusakan jalan tahun sebelumnya (*historical data*). Objek penelitian adalah tiga jalan arteri dan tiga jalan kolektor di Kota Tangerang. Metode yang digunakan untuk menilai kondisi jalan yaitu *Surface Distress Index*. Penelitian ini menggunakan data series berupa hasil visual lapangan selama 24 bulan dari awal tahun 2014 sampai dengan akhir 2015. Hasil analisis sebaran nilai SDI membentuk sebuah persamaan pada setiap ruas jalan. Persamaan ini kemudian digunakan untuk memprediksi nilai SDI selama 10 tahun mendatang. Skenario pemeliharaan jalan dapat ditentukan berdasarkan nilai SDI.

Kata kunci: *Surface Distress Index*, skenario pemeliharaan jalan

ABSTRACT

The condition of existing city road in Tangerang dominated with concrete construction (rigid). A kind of road maintenance often held by do repair in the way of with the conditions perforated or crack wide, while maintenance intervals done with a coating added pavement (overlay) using thin layer concrete pavement (lasaston) and lapen (macadam). This research was intended to know scenario maintenance the correct path in Tangerang the have been planned to the next few years. The variables used is the data on the condition of existing road and data the damage of the previous year (historical data). Object research is Roads Garuda which is a connecting entrance regional a warehouse with the Soekarno-Hatta International Airport . Methods used to assessed the condition of the way the Surface Distress Index. This research using data series of the results of visual the ground for 24 months from the beginning 2014 until the end of 2015. The results of the analysis to scatter value sdi form an equation on each roads. This equation then used to predict the value of SDI during the next 10 years. Scenario road maintenance can be determined based on the value of SDI.

Keywords : *Surface Distress Index, road maintenance scenarios*

PENDAHULUAN

Jaringan jalan raya merupakan prasarana transportasi darat memegang peranan penting dalam sektor perhubungan terutama untuk distribusi barang dan jasa. Dengan demikian perkembangan jalan saling berkaitan dengan perkembangan umat manusia. Peranan jalan sangat penting dalam

memfasilitasi besar kebutuhan pergerakan yang terjadi. Menurunnya tingkat pelayanan jalan ditandai dengan adanya kerusakan pada lapisan perkerasan jalan, kerusakan yang terjadi juga bervariasi pada setiap segmen di sepanjang ruas jalan dan apabila dibiarkan dalam jangka waktu yang lama, maka akan dapat memperburuk kondisi lapisan perkerasan

sehingga dapat mempengaruhi keamanan, kenyamanan, dan kelancaran dalam berlalu lintas.

Pada umumnya, jalan direncanakan memiliki umur rencana pelayanan tertentu sesuai kebutuhan dan kondisi lalu lintas yang ada, misalnya 10 sampai dengan 20 tahun, dengan harapan bahwa jalan masih tetap dapat melayani lalu lintas dengan tingkat pelayanan pada kondisi yang baik. Pada kenyataannya, jalan akan mengalami penurunan kondisi yang disebabkan karena kerusakan pada jalan. Maka untuk memperlambat laju penurunan kondisi dan mempertahankan kondisi jalan pada tingkat yang layak, perlu dilakukan upaya pemeliharaan jalan dengan baik agar jalan tersebut dapat berfungsi sesuai dengan umur manfaat yang direncanakan. Pemeliharaan jalan disini adalah kegiatan mempertahankan, memperbaiki, menambah ataupun mengganti bangunan fisik yang telah ada agar fungsinya tetap dapat dipertahankan atau ditingkatkan untuk waktu yang lebih lama.

Ada tiga macam metode pemeliharaan yang dikenal dan digunakan di Indonesia, yaitu:

Pemeliharaan Rutin adalah penanganan terhadap lapis permukaan yang sifatnya untuk meningkatkan kualitas berkendara (*Riding Quality*), tanpa meningkatkan kekuatan struktural, dan dilakukan sepanjang tahun. Bentuk dari pemeliharaan rutin antara lain penanganan pada lapis permukaan, meningkatkan kualitas perkerasan namun tidak untuk meningkatkan kekuatan struktural, waktu pelaksanaan dilakukan sepanjang tahun.

Pemeliharaan berkala adalah pemeliharaan yang dilakukan terhadap jalan pada waktu-waktu tertentu (tidak menerus sepanjang tahun) dan sifatnya meningkatkan kemampuan struktural. Pemeliharaan berkala antara lain dilakukan dalam jangka waktu tertentu dan berfungsi untuk meningkatkan kemampuan struktural jalan.

Maksud peningkatan adalah penanganan jalan guna memperbaiki pelayanan jalan yang berupa peningkatan struktural dan atau geometriknya agar mencapai tingkat pelayanan yang direncanakan, biasanya dalam bentuk *overlay*.

Penilaian tingkat kerusakan jalan merupakan aspek penting dalam menentukan kegiatan pemeliharaan dan perbaikan jalan.

Untuk melakukan penilaian kerusakan jalan tersebut, terlebih dahulu ditentukan jenis kerusakan, penyebab serta tingkat kerusakan yang terjadi dengan melakukan survei, Suswandi dkk. (2008). Selain itu, agar jalan dapat tetap mengakomodasi kebutuhan pergerakan dengan tingkat layanan tertentu maka perlu dilakukan suatu usaha untuk menjaga kualitas layanan jalan, dimana salah satu usaha tersebut adalah mengevaluasi kondisi permukaan jalan. Salah satu tahapan dalam mengevaluasi kondisi permukaan jalan adalah dengan melakukan penilaian terhadap kondisi eksisting jalan, Bolla. (2012).

Tata cara menilai SDI (*Surface Distress Index*) adalah survei kondisi jalan dari skala tingkat kenyamanan atau kinerja dari jalan, dapat diperoleh dari hasil pengukuran melalui pengamatan secara visual. Beberapa faktor yang diamati antara lain kondisi permukaan jalan, kondisi retak di permukaan jalan, jumlah dan ukuran lubang, bekas roda, kerusakan pada tepi jalan, dan lain-lain, Bina Marga. (2000).

Sriwidodo (2010) melakukan evaluasi pemanfaatan sistem MMS dalam proses pemeliharaan perkerasan dengan mengambil studi kasus Jalan Tol Semarang-Solo. Evaluasi dilakukan dalam tiga skenario pemeliharaan. Dalam skenario pertama, pemeliharaan yang dilakukan oleh kebutuhan waktu yang sesuai, skenario kedua dengan memberikan pemeliharaan pada tahun pertama, pemeliharaan rutinitas yang dilakukan di tahun kedua, ketiga dan kelima dan pemeliharaan juga waktunya di tahun keempat, sedangkan pada skenario ketiga pemeliharaan dilakukan di setiap tahun. Hasil optimal diperoleh dari skenario pertama.

Ouyang (2003) menyajikan sebuah model pemrograman matematika untuk perencanaan optimal rehabilitasi perkerasan jalan raya yang meminimalkan biaya siklus hidup. Model kinerja perkerasan nonlinear dan variabel keputusan bilangan bulat dimasukkan ke dalam program mixed-integer nonlinear. Dua pendekatan solusi, sebuah algoritma cabang dan terikat dan pendekatan heuristic, yang diajukan untuk model ini. Hal ini ditunjukkan bahwa pendekatan heuristic memberikan hasil yang baik untuk optima yang tepat, tetapi dengan biaya komputasi yang jauh lebih rendah.

Abaza (2002) menyatakan model siklus hidup perkerasan lentur telah dikembangkan untuk menghasilkan suatu rencana

pemeliharaan dan rehabilitasi yang optimal. Model menggabungkan ke dalam proses optimalisasi baik kinerja dan biaya yang terkait dengan sebuah analisis periode siklus hidup hingga batas umur layan perkerasan struktur. Model mengevaluasi beberapa rencana pemeliharaan dan rehabilitasi potensial yang dihasilkan menurut kebijakan didefinisikan dua keputusan pilihan. Keputusan pertama kebijakan pilihan membutuhkan sebuah analisis periode tetap, sedangkan yang kedua melibatkan sebuah analisis periode variabel. Kedua pilihan tersebut membutuhkan sejumlah siklus rehabilitasi utama yang sudah ditentukan. Siklus hidup perkerasan termasuk biaya awal konstruksi, siklus rehabilitasi utama yang dijadwalkan, dan pemeliharaan rutin dan menambahkan biaya pengguna.

Ding (2013) melakukan penelitian tentang *Pavement Preventive Maintenance* (PPM). Tujuan penelitiannya adalah untuk melakukan penelitian menyeluruh dan sistematis tentang keputusan strategi yang optimal dan analisa biaya siklus hidup dari PPM sepanjang umur layan jalan. Untuk analisa yang mendalam, berbagai data (kinerja perkerasan, lalu lintas, kondisi iklim, dan indikator ekonomi) dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam program Virtual Basic. Sementara itu, strategi yang optimal selama periode 20 tahun sudah mulai bejalan. Akhirnya, ada perbandingan kuantitatif manfaat diantara rencana yang optimal, terhadap kebiasaan yang sudah ada (hanya dengan perawatan rutin). Hasil menegaskan bahwa PPM dengan strategi optimal menunjukkan keunggulan besar dalam kedua hal yaitu biaya dan manfaat dengan mempertimbangkan seluruh siklus hidup jalan.

Penelitian ini dimaksudkan untuk menilai pertumbuhan kerusakan jalan dan merencanakan skenario pemeliharaan jalan yang tepat di Kota Tangerang dengan prediksi yang sudah direncanakan untuk beberapa tahun mendatang. Variabel yang digunakan adalah data kondisi jalan eksisting dan data kerusakan jalan tahun sebelumnya (*historical data*). Objek penelitian adalah ruas Jalan Garuda, Jalan Ir. H. Juanda, dan Jalan Halim perdana Kusuma yang mewakili jalan arteri, serta Jalan KH. Agus Salim, Jalan AMD, dan Jalan Laksamana Yos Sudarso yang mewakili jalan kolektor. Kondisi jalan tersebut mengalami kerusakan permukaan yang cukup parah dengan volume lalu lintas yang cukup padat.

Selama ini dasar penganggaran yang diajukan dinas bersumber dari data hasil survey kondisi jalan tahun sebelumnya dan pengaduan masyarakat. Belum ada sistem penganggaran yang tersusun berdasarkan prediksi beberapa tahun ke depan untuk mengetahui kapan jalan tersebut harus dilakukan perawatan rutin, berkala ataupun rekonstruksi.

METODE

Survei kerusakan perkerasan jalan secara manual atau visual, dilakukan dengan cara mencatat setiap jenis dan dimensi kerusakan jalan yang terbagi dalam beberapa segmen. Dari survei ini didapatkan data kerusakan jalan di setiap ruas yang akan diteliti dan data-data ini akan dipergunakan untuk perhitungan nilai kondisi jalan dengan menggunakan Metode *Surface Distress Index* (SDI).

Penilaian kondisi permukaan jalan secara pengamatan dan diidentifikasi sesuai jenis dan tingkat kerusakan, untuk menilai kondisi permukaan jalan seperti dalam tabel 1, tabel 2, tabel 3, dan tabel 4.

Tabel 1. Penilaian Luas Retak

| Angka | Kategori Luas Retak | Nilai SDI ^a |
|-------|---------------------|------------------------|
| 1 | Tidak ada | - |
| 2 | < 10% | 5 |
| 3 | 10 – 30% | 20 |
| 4 | > 30% | 40 |

Tabel 2. Penilaian Lebar Retak

| Angka | Kategori Lebar Retak | Nilai SDI ^b |
|-------|----------------------|----------------------------|
| 1 | Tidak ada | - |
| 2 | Halus < 1 mm | - |
| 3 | Sedang 1 – 3 mm | - |
| 4 | Lebar > 3 mm | Hasil SDI ^a x 2 |

Tabel 3. Penilaian Jumlah Lubang

| Angka | Kategori Jmlh Lubang | Nilai SDI ^c |
|-------|----------------------|------------------------------|
| 1 | Tidak Ada | - |
| 2 | < 10/100 m | Hasil SDI ^b x 15 |
| 3 | 10 – 50/100 m | Hasil SDI ^b x 75 |
| 4 | > 50/100m | Hasil SDI ^b x 225 |

Tabel 4. Penilaian Bekas Roda

| Angka | Kategori Bekas Roda | Nilai x | Nilai SDI ^d |
|-------|---------------------|---------|------------------------|
|-------|---------------------|---------|------------------------|

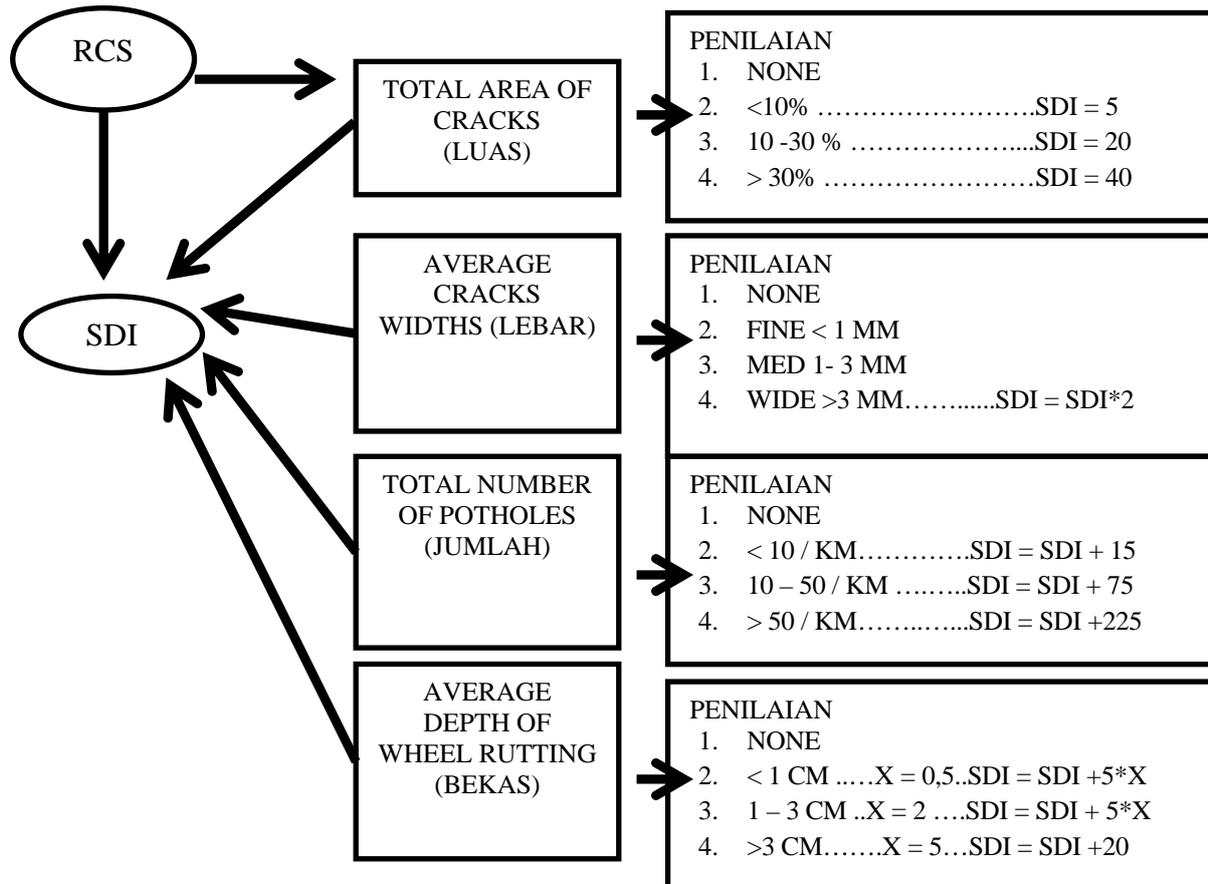
| Angka | Kategori Bekas Roda | Nilai x | Nilai SDI ^d |
|-------|---------------------|---------|----------------------------------|
| 1 | Tidak Ada | - | - |
| 2 | < 1 cm dalam | 0,5 | Hasil SDI ^c + 5 x 0,5 |
| 3 | 1 - 3 cm dalam | 2 | Hasil SDI ^c + 5 x 2 |
| 4 | > 3 cm dalam | 4 | Hasil SDI ^c + 5 x 4 |

Nilai SDI dapat dikelompokkan berdasarkan kondisi jalan seperti pada tabel 5.

Tabel 5. Nilai *Surface Distress Index* (SDI)

| Kondisi Jalan | SDI |
|---------------|-----------|
| Baik | < 50 |
| Sedang | 50 – 100 |
| Rusak Ringan | 100 – 150 |
| Rusak Berat | > 150 |

Perhitungan *Surface Distress Index* (SDI) untuk menilai kondisi jalan dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Bagan Perhitungan SDI

HASIL DAN PEMBAHASAN

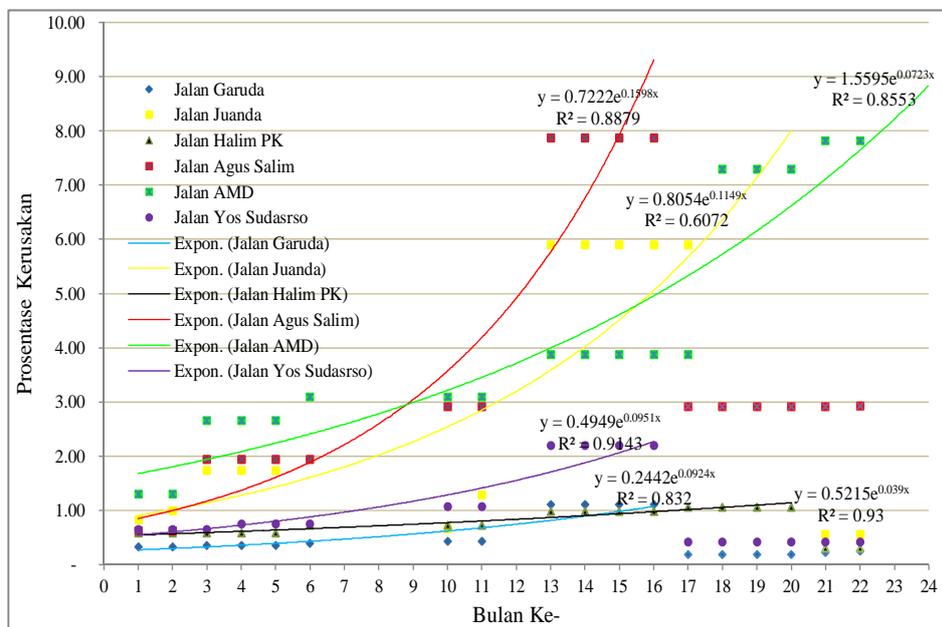
Dari hasil pengamatan visual di lapangan diperoleh luas kerusakan, kedalaman, lebar retak dan jenis kerusakan. Data tersebut diperoleh dari hasil survei selama 2 (dua) tahun yakni dari periode awal tahun 2014 sampai akhir tahun 2015. Kemudian dari perhitungan luas kerusakan dibuat prosentase kerusakan terhadap luas segmen jalan masing-masing ruas yang ditinjau. Untuk lebih jelasnya akan diuraikan untuk setiap ruas jalan seperti pada tabel 6.

Hasil dari prosentase luas kerusakan setiap bulan di plot ke dalam chart pada *Microsoft*

Excel dengan *chart type* berupa “scatter “. Bentuk tampilan data yang tampak adalah skala prosentase kerusakan pada arah vertikal (arah Y) dan skala bulan yang ditinjau pada arah horizontal (arah X). Selanjutnya dibuat *trendline* selama prosentase luas kerusakan jalan mengalami kenaikan prosentasenya. *Trendline* yang dibentuk berupa *exponential* sehingga akan tampak kurva pertumbuhan kerusakan jalannya. Hal ini dapat dilihat pada gambar 2 untuk melihat grafik pertumbuhan prosentase kerusakannya.

Tabel 6. Rekapitulasi Prosentase Kerusakan Jalan

| Bulan Ke- | Bulan Tahun | Jalan Garuda | Jalan IR. H. Juanda | Jalan Halim Perdana Kusuma | Jalan KH. Agus Salim | Jalan AMD | Jalan Laksamana Yos Sudarso |
|-----------|----------------|--------------|---------------------|----------------------------|----------------------|-----------|-----------------------------|
| 1 | Januari 2014 | 0,322 | 0,825 | 0,574 | 0,622 | 1,300 | 0,646 |
| 2 | Februari 2014 | 0,322 | 0,984 | 0,574 | 0,622 | 1,300 | 0,646 |
| 3 | Maret 2014 | 0,350 | 1,738 | 0,574 | 1,933 | 2,650 | 0,646 |
| 4 | April 2014 | 0,350 | 1,738 | 0,574 | 1,933 | 2,650 | 0,746 |
| 5 | Mei 2014 | 0,350 | 1,738 | 0,574 | 1,933 | 2,650 | 0,746 |
| 6 | Juni 2014 | 0,389 | - | 0,721 | 1,933 | 3,090 | 0,746 |
| 7 | Juli 2014 | - | - | - | - | - | - |
| 8 | Agustus 2014 | - | - | - | - | - | - |
| 9 | September 2014 | - | - | - | - | - | - |
| 10 | Oktober 2014 | 0,428 | 0,659 | 0,721 | 2,911 | 3,090 | 1,062 |
| 11 | November 2014 | 0,428 | 1,278 | 0,721 | 2,911 | 3,090 | 1,062 |
| 12 | Desember 2014 | - | - | - | - | - | - |
| 13 | Januari 2015 | 1,100 | 5,900 | 0,977 | 10,089 | 3,875 | 2,194 |
| 14 | Februari 2015 | 1,100 | 5,900 | 0,977 | 10,089 | 3,875 | 2,194 |
| 15 | Maret 2015 | 1,100 | 5,900 | 0,977 | 10,089 | 3,875 | 2,194 |
| 16 | April 2015 | 1,100 | 5,900 | 0,977 | 10,089 | 3,875 | 2,194 |
| 17 | Mei 2015 | 0,178 | 5,900 | 1,053 | 2,911 | 3,875 | 0,416 |
| 18 | Juni 2015 | 0,178 | - | 1,053 | 2,911 | 7,300 | 0,416 |
| 19 | Juli 2015 | 0,178 | - | 1,053 | 2,911 | 7,300 | 0,416 |
| 20 | Agustus 2015 | 0,178 | - | 1,053 | 2,911 | 7,300 | 0,416 |
| 21 | September 2015 | 0,222 | 0,548 | 0,295 | 2,911 | 7,825 | 0,416 |
| 22 | Oktober 2015 | 0,250 | 0,548 | 0,295 | 2,922 | 7,825 | 0,416 |
| 23 | November 2015 | - | - | - | - | - | - |
| 24 | Desember 2015 | - | - | - | - | - | - |



Gambar 2. Prosentase Kerusakan Jalan

Masing-masing ruas jalan mempunyai nilai prosentase kerusakan yang cenderung meningkat selama 24 (dua puluh empat) bulan, namun beberapa ruas jalan menunjukkan adanya perbaikan sebelum mencapai bulan ke-24. Hal ini diakibatkan karena adanya kegiatan pemeliharaan jalan yang mengakibatkan nilai prosentase kerusakannya rendah kembali. Dari hasil *plotting* prosentase kerusakan terhadap waktu menggambarkan bahwa pertumbuhan prosentase kerusakan setiap ruas jalan mendatang dapat dihitung sesuai dengan persamaan dari kurva yang dibentuk seperti pada gambar 2. Untuk melihat rekapitulasi persamaan dari kurva.setiap ruas jalan dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Persamaan Pertumbuhan Prosentase Kerusakan

| Nama Jalan | $y = f(x)$ | R^2 |
|-----------------------------|-------------------------|--------|
| Jalan Garuda | $Y = 0,2442e^{0,0942x}$ | 0,832 |
| Jalan IR. H. Juanda | $Y = 0,8054e^{0,1149x}$ | 0,6072 |
| Jalan Halim Perdana Kusuma | $Y = 0,5215e^{0,039x}$ | 0,93 |
| Jalan KH. Agus Salim | $Y = 0,7222e^{0,1598x}$ | 0,8879 |
| Jalan AMD | $Y = 1,5595e^{0,0723x}$ | 0,8553 |
| Jalan Laksamana Yos Sudarso | $Y = 0,4949e^{0,0951x}$ | 0,9143 |

Selanjutnya dari data prosentase luas kerusakan yang diperoleh akan digunakan untuk menghitung nilai *Surface Distress Index* (SDI) setiap bulan. Hasil perhitungan nilai SDI tersebut dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Rekapitulasi Nilai SDI Jalan Garuda

| Bulan Ke- | Bulan Tahun | Jalan Garuda | Jalan IR. H. Juanda | Jalan Halim Perdana Kusuma | Jalan KH. Agus Salim | Jalan AMD | Jalan Laksamana Yos Sudarso |
|-----------|----------------|--------------|---------------------|----------------------------|----------------------|-----------|-----------------------------|
| 1 | Januari 2014 | 27,5 | 27,5 | 27,5 | 2,75 | 27,5 | 27,5 |
| 2 | Februari 2014 | 27,5 | 27,5 | 27,5 | 2,75 | 27,5 | 27,5 |
| 3 | Maret 2014 | 27,5 | 27,5 | 27,5 | 2,75 | 27,5 | 27,5 |
| 4 | April 2014 | 27,5 | 27,5 | 27,5 | 2,75 | 27,5 | 27,5 |
| 5 | Mei 2014 | 27,5 | 27,5 | 27,5 | 2,75 | 27,5 | 27,5 |
| 6 | Juni 2014 | 27,5 | - | 27,5 | 2,75 | 87,5 | 27,5 |
| 7 | Juli 2014 | - | - | - | - | - | - |
| 8 | Agustus 2014 | - | - | - | - | - | - |
| 9 | September 2014 | - | - | - | - | - | - |
| 10 | Oktober 2014 | 27,5 | 27,5 | 27,5 | 2,75 | 87,5 | 27,5 |
| 11 | November 2014 | 27,5 | 27,5 | 27,5 | 2,75 | 87,5 | 27,5 |
| 12 | Desember 2014 | - | - | - | - | - | - |
| 13 | Januari 2015 | 87,5 | 87,5 | 87,5 | 87,5 | 87,5 | 87,5 |
| 14 | Februari 2015 | 87,5 | 87,5 | 87,5 | 87,5 | 87,5 | 87,5 |
| 15 | Maret 2015 | 87,5 | 87,5 | 87,5 | 87,5 | 87,5 | 87,5 |
| 16 | April 2015 | 87,5 | 87,5 | 87,5 | 87,5 | 87,5 | 87,5 |
| 17 | Mei 2015 | 27,5 | 87,5 | 87,5 | 2,75 | 87,5 | 27,5 |
| 18 | Juni 2015 | 27,5 | - | 87,5 | 2,75 | 87,5 | 27,5 |
| 19 | Juli 2015 | 27,5 | - | 87,5 | 2,75 | 87,5 | 27,5 |
| 20 | Agustus 2015 | 27,5 | - | 87,5 | 2,75 | 87,5 | 27,5 |
| 21 | September 2015 | 27,5 | 27,5 | 27,5 | 2,75 | 87,5 | 27,5 |
| 22 | Oktober 2015 | 27,5 | 27,5 | 27,5 | 2,75 | 87,5 | 27,5 |
| 23 | November 2015 | - | - | - | - | - | - |
| 24 | Desember 2015 | - | - | - | - | - | - |

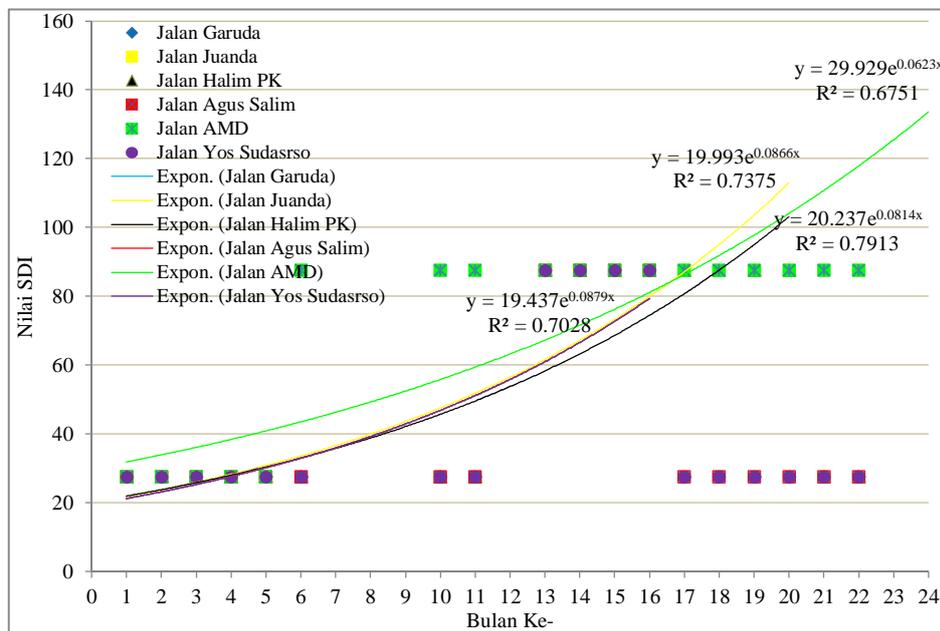
Hasil dari perhitungan nilai SDI setiap bulan di plot ke dalam chart pada *Microsoft Excel* dengan *chart type* berupa “*scatter* “. Bentuk tampilan data yang tampak adalah skala nilai SDI pada arah vertikal (arah Y) dan skala

bulan yang ditinjau pada arah horizontal (arah X). Selanjutnya dibuat *trendline* selama nilai SDI mengalami kenaikan prosentasenya. *Trendline* yang dibentuk berupa *exponential* sehingga akan tampak kurva pertumbuhan nilai

SDI-nya. Hal ini dapat dilihat pada gambar 3 untuk melihat grafik pertumbuhan nilai SDInya. Dari hasil *plotting* nilai SDI terhadap waktu menggambarkan bahwa pertumbuhan nilai SDI setiap ruas jalan mendatang dapat dihitung sesuai dengan persamaan dari kurva yang dibentuk seperti pada gambar 3. Untuk melihat rekapitulasi persamaan dari kurva.setiap ruas jalan dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Persamaan Pertumbuhan Nilai SDI

| Nama Jalan | $y = f(x)$ | R^2 |
|-----------------------------|-------------------------|--------|
| Jalan Garuda | $Y = 19,437e^{0,0879x}$ | 0,7028 |
| Jalan IR. H. Juanda | $Y = 19,993e^{0,0866x}$ | 0,7375 |
| Jalan Halim Perdana Kusuma | $Y = 20,237e^{0,0814x}$ | 0,7913 |
| Jalan KH. Agus Salim | $Y = 19,437e^{0,0879x}$ | 0,7028 |
| Jalan AMD | $Y = 29,929e^{0,0623x}$ | 0,6751 |
| Jalan Laksamana Yos Sudarso | $Y = 19,437e^{0,0879x}$ | 0,7028 |



Gambar 3. Nilai SDI

Selanjutnya dari prediksi pertumbuhan nilai SDI di atas maka dapat dilanjutkan untuk menyusun prediksi skenario pemeliharaan jalan untuk 10 tahun mendatang. Dari hasil perhitungan dengan persamaan pertumbuhan SDI masing-masing ruas jalan, maka didapat skenario nilai SDI selama 10 tahun (120 bulan) dari awal tahun 2016 sampai akhir tahun 2025. Adapun skenario yang direncanakan yaitu :

(A) Skenario existing (real), dimana setiap nilai SDI mencapai angka 80 maka tedapat

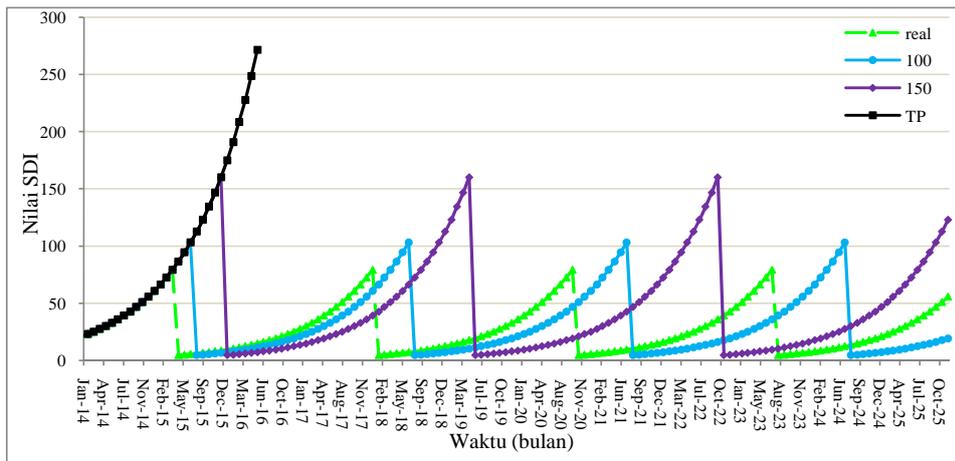
kegiatan perbaikan jalan sehingga nilai SDInya turun kembali;

- (B) Skenario ketika nilai SDI mencapai angka 100, maka harus ada kegiatan pemeliharaan jalan;
- (C) Skenario ketika nilai SDI mencapai angka 150, dimana menunjukkan kondisi rusak berat dan harus dilakukan kegiatan pemeliharaan berkala;
- (D) Skenario tanpa pemeliharaan, dimana tidak ada kegiatan pemeliharaan yang dilakukan.

Penurunan nilai SDI pada setiap skenario ditentukan sampai mencapai angka 5. Skenario-skenario tersebut dapat dilihat pada tabel-tabel berikutnya dan penjelasan dari tabel tersebut dapat dilihat pada gambar-gambar skenario masing-masing ruas jalan dibawah ini..

Pada gambar skenario pemeliharaan setiap ruas jalan, bulan ke-1 (Januari 2014) sampai bulan ke-24 (Desember 2015) menunjukkan tahap perencanaan. Skenario prediksi pemeliharaan jalan dapat dilihat mulai bulan ke-25 (Januari 2016) sampai bulan ke-144 (Desember 2025). Masing-masing skenario ditunjukkan dengan warna yang berbeda-beda. Skenario (A) digambarkan dengan simbol berbentuk segitiga berwarna hijau, skenario (B) digambarkan dengan simbol lingkaran berwarna biru, skenario (C) digambarkan dengan simbol belah ketupat berwarna ungu, dan skenario (D) digambarkan dengan simbol bujur sangkar berwarna hitam.

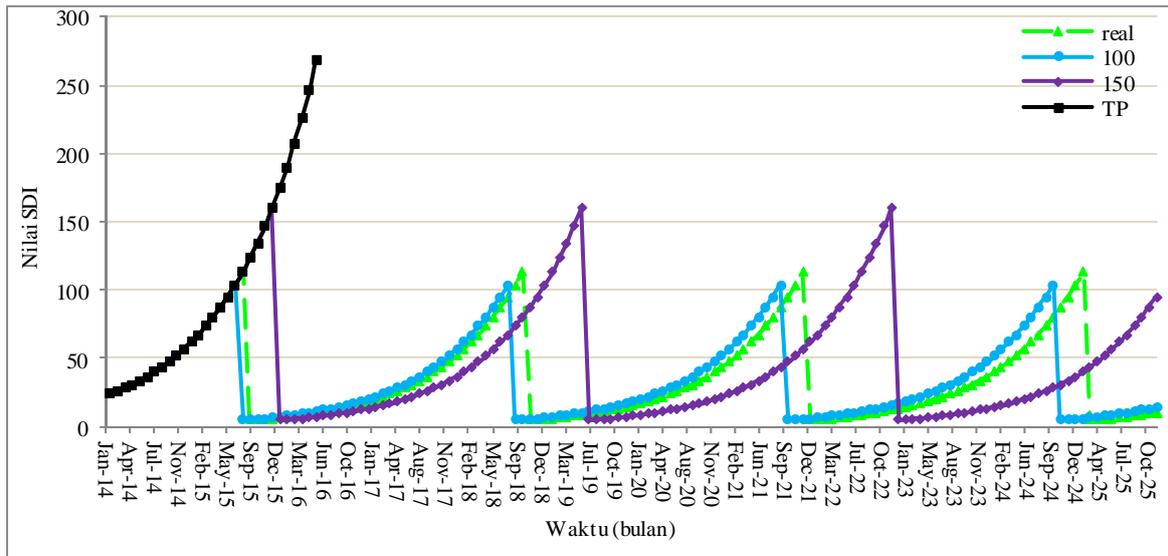
Skenario Pemeliharaan Jalan Garuda dapat dilihat pada gambar 4 dengan rekapitulasi skenario waktu pemeliharaan pada tabel 10. Skenario Pemeliharaan Jalan Ir. H. Juanda dapat dilihat pada gambar 5 dengan rekapitulasi skenario waktu pemeliharaan pada tabel 11. Skenario Pemeliharaan Jalan Halim Perdana Kusuma dapat dilihat pada gambar 6 dengan rekapitulasi skenario waktu pemeliharaan pada tabel 12. Skenario Pemeliharaan Jalan KH. Agus Salim dapat dilihat pada gambar 7 dengan rekapitulasi skenario waktu pemeliharaan pada tabel 13. Skenario Pemeliharaan Jalan AMD dapat dilihat pada gambar 8 dengan rekapitulasi skenario waktu pemeliharaan pada tabel 14. Skenario Pemeliharaan Jalan Laksamana Yos Sudarso dapat dilihat pada gambar 9 dengan rekapitulasi skenario waktu pemeliharaan pada tabel 15.



Gambar 4. Skenario Pemeliharaan Jalan Garuda

Tabel 10. Skenario Pemeliharaan Jalan Garuda (nilai SDI)

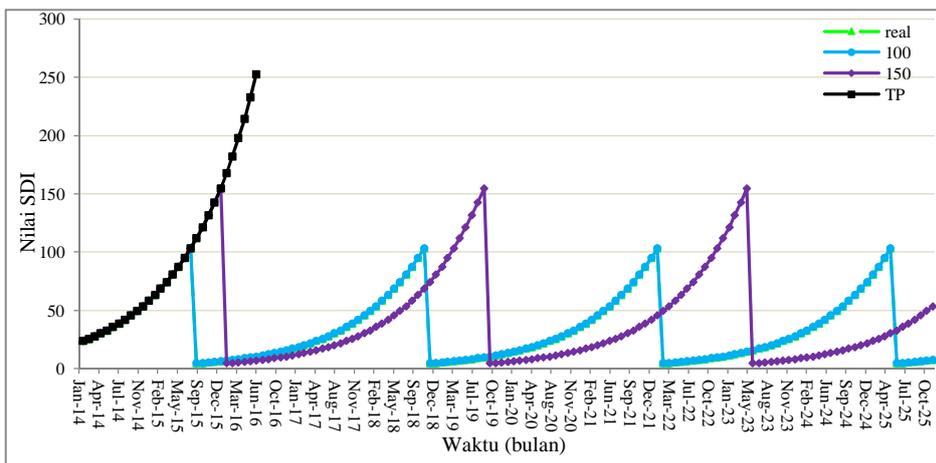
| Skenario | Nilai | Kegiatan Ke-1 | Kegiatan Ke-2 | Kegiatan Ke-3 | Kegiatan Ke-4 |
|----------|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| A (real) | 79,33 | April 2015 | Januari 2018 | Oktober 2020 | Juli 2023 |
| | 4,76 | Mei 2015 | Februari 2018 | November 2020 | Agustus 2023 |
| B (100) | 103,26 | Juli 2015 | Juli 2018 | Juli 2021 | Juli 2024 |
| | 4,76 | Agustus 2015 | Agustus 2018 | Agustus 2021 | Agustus 2024 |
| C (150) | 160,26 | Desember 2015 | Mei 2019 | Oktober 2022 | |
| | 4,76 | Januari 2016 | Juni 2019 | November 2022 | |



Gambar 5. Skenario Pemeliharaan Jalan Ir. H. Juanda

Tabel 11. Skenario Pemeliharaan Jalan Ir. H. Juanda (nilai SDI)

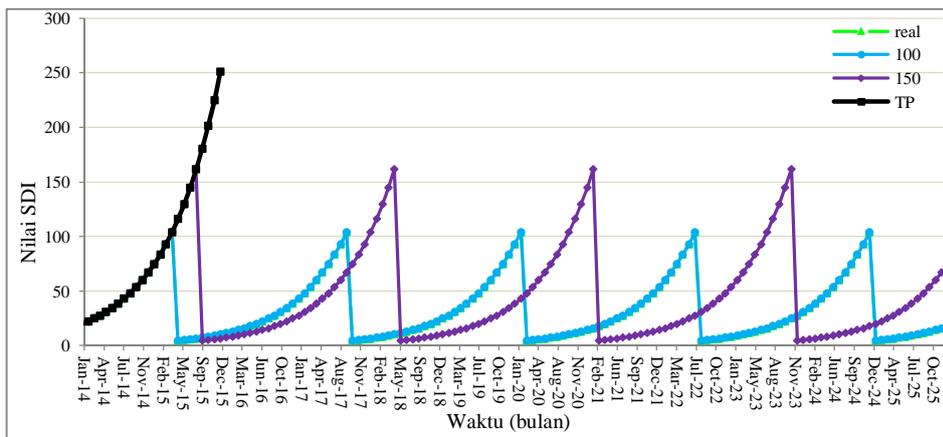
| Skenario | Nilai | Kegiatan Ke-1 | Kegiatan Ke-2 | Kegiatan Ke-3 | Kegiatan Ke-4 |
|----------|--------|----------------|----------------|----------------|---------------|
| A (real) | 113,00 | Agustus 2015 | Oktober 2018 | Desember 2021 | Februari 2025 |
| | 4,59 | September 2015 | November 2018 | Januari 2022 | Maret 2025 |
| B (100) | 103,63 | Juli 2015 | Agustus 2018 | September 2021 | Oktober 2024 |
| | 4,49 | Agustus 2015 | September 2018 | Oktober 2021 | November 2024 |
| C (150) | 159,78 | Desember 2015 | Juni 2019 | Desember 2022 | |
| | 4,49 | Januari 2016 | Juli 2019 | Januari 2023 | |



Gambar 6. Skenario Pemeliharaan Jalan Halim Perdana Kusuma

Tabel 12. Skenario Pemeliharaan Jalan Halim Perdana Kusuma (nilai SDI)

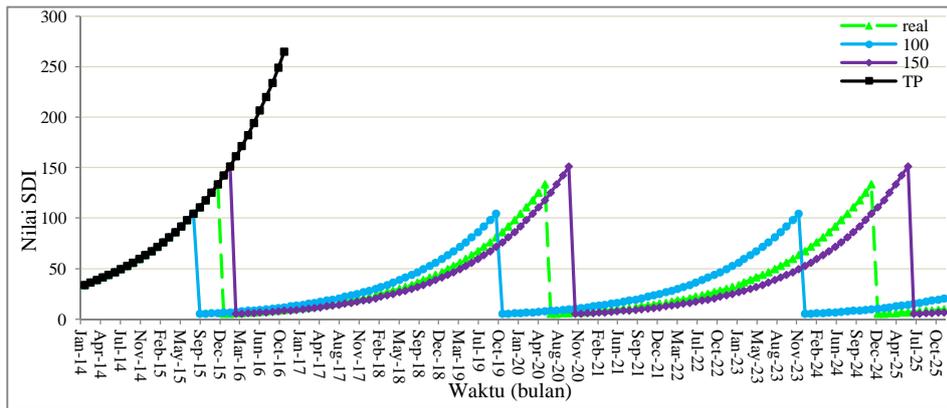
| Skenario | Nilai | Kegiatan Ke-1 | Kegiatan Ke-2 | Kegiatan Ke-3 | Kegiatan Ke-4 |
|----------|--------|----------------|----------------|---------------|---------------|
| A (real) | 103,08 | Agustus 2015 | November 2018 | Februari 2022 | Mei 2025 |
| | 4,68 | September 2015 | Desember 2018 | Maret 2022 | Juni 2025 |
| B (100) | 103,08 | Agustus 2015 | November 2018 | Februari 2022 | Mei 2025 |
| | 4,68 | September 2015 | Desember 2018 | Maret 2022 | Juni 2025 |
| C (150) | 154,86 | Januari 2016 | September 2019 | Mei 2023 | |
| | 4,68 | Februari 2016 | Oktober 2019 | Juni 2023 | |



Gambar 7. Skenario Pemeliharaan Jalan KH. Agus Salim

Tabel 13. Skenario Pemeliharaan Jalan KH. Agus Salim (nilai SDI)

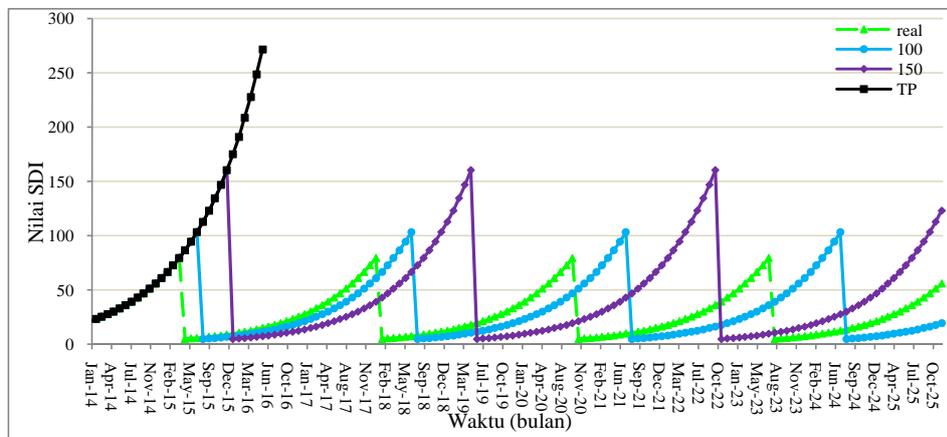
| Skenario | Nilai | Kegiatan Ke-1 | Kegiatan Ke-2 | Kegiatan Ke-3 | Kegiatan Ke-4 | Kegiatan Ke-5 |
|----------|--------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| A (real) | 103,92 | April 2015 | September 2017 | Februari 2020 | Juli 2022 | Desember 2024 |
| | 4,74 | Mei 2015 | Oktober 2017 | Maret 2020 | Agustus 2022 | Januari 2025 |
| B (100) | 103,92 | April 2015 | September 2017 | Februari 2020 | Juli 2022 | Desember 2024 |
| | 4,74 | Mei 2015 | Oktober 2017 | Maret 2020 | Agustus 2022 | Januari 2025 |
| C (150) | 161,55 | Agustus 2015 | Mei 2018 | Februari 2021 | November 2023 | |
| | 4,74 | September 2015 | Juni 2018 | Maret 2021 | Desember 2023 | |



Gambar 8. Skenario Pemeliharaan Jalan AMD

Tabel 14. Skenario Pemeliharaan Jalan AMD (nilai SDI)

| Skenario | Nilai | Kegiatan Ke-1 | Kegiatan Ke-2 | Kegiatan Ke-3 |
|----------|--------|----------------|---------------|---------------|
| A (real) | 133,46 | Desember 2015 | Juni 2020 | Desember 2024 |
| | 4,91 | Januari 2016 | Juli 2020 | Januari 2025 |
| B (100) | 104,02 | Agustus 2015 | Oktober 2019 | Desember 2023 |
| | 4,91 | September 2015 | November 2019 | Januari 2024 |
| C (150) | 151,17 | Februari 2016 | Oktober 2020 | Juni 2025 |
| | 4,91 | Maret 2016 | November 2020 | Juli 2025 |



Gambar 9. Skenario Pemeliharaan Jalan Laksamana Yos Sudarso

Tabel 15. Skenario Pemeliharaan Jalan Laksamana Yos SudarSo (nilai SDI)

| Skenario | Nilai | Kegiatan Ke-1 | Kegiatan Ke-2 | Kegiatan Ke-3 | Kegiatan Ke-4 |
|----------|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| A (real) | 79,33 | April 2015 | Januari 2018 | Oktober 2020 | Juli 2023 |
| | 4,76 | Mei 2015 | Februari 2018 | November 2020 | Agustus 2023 |
| B (100) | 103,26 | Juli 2015 | Juli 2018 | Juli 2021 | Juli 2024 |
| | 4,76 | Agustus 2015 | Agustus 2018 | Agustus 2021 | Agustus 2024 |
| C (150) | 160,26 | Desember 2015 | Mei 2019 | Oktober 2022 | |
| | 4,76 | Januari 2016 | Juni 2019 | November 2022 | |

SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pembahasan di atas dapat ditarik beberapa kesimpulan antara lain berdasarkan gambar skenario pemeliharaan dapat dilihat masing-masing skenario dengan beberapa rencana kegiatan pemeliharaan sejak awal bulan perencanaan (Januari 2014) sampai dengan akhir bulan perencanaan (Desember 2025), yaitu pada Jalan Garuda skenario (A) dengan 4 kegiatan, skenario (B) dengan 4 kegiatan, dan skenario (C) dengan 3 kegiatan. Jalan Ir. H. Juanda skenario (A) dengan 4 kegiatan, skenario (B) dengan 4 kegiatan, dan skenario (C) dengan 3 kegiatan. Jalan Halim Perdana Kusuma skenario (A) dengan 4 kegiatan, skenario (B) dengan 4 kegiatan, dan skenario (C) dengan 3 kegiatan. Jalan KH. Agus Salim skenario (A) dengan 5 kegiatan, skenario (B) dengan 5 kegiatan, dan skenario (C) dengan 4 kegiatan. Jalan AMD skenario (A) dengan 3 kegiatan, skenario (B) dengan 3 kegiatan, dan skenario (C) juga dengan 3 kegiatan. Jalan Laksamana Yos Sudarso skenario (A) dengan 4 kegiatan, skenario (B) dengan 4 kegiatan dan skenario (C) dengan 3 kegiatan.

Adapun saran yang perlu diperhatikan antara lain diperlukan kajian lebih lanjut mengenai sistem penilaian kondisi kerusakan dengan SDI karena rentang nilainya cukup jauh dari satu kondisi terhadap kondisi lainnya. Selain itu dalam menentukan skenario perlu pertimbangan waktu pelaksanaan terkait dengan sistem penganggaran yang real pada birokrasi pemerintahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abaza, Khaled A. 2002. *Optimum Flexible Pavement Life-Cycle Analysis Model*. Journal of Transportation Engineering. 542-549 pp.
- Bolla, Margareth Evelyn. 2012. *Perbandingan Metode Bina Marga Dan Metode PCI (Pavement Condition Index) Dalam Penilaian Kondisi Perkerasan Jalan (Studi Kasus Ruas Jalan Kaliurang, Kota Malang)*. Universitas Nusa Cendana.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1995. *Manual Pemeliharaan Rutin untuk Jalan Nasional dan Propinsi, Jilid II : Metode Perbaikan Standar*.
- Ding, Tingting. Sun, Lijun. and Chen, Zhang. 2013. *Optimal Strategy of Pavement Preventive Maintenance Considering Life-Cycle Cost Analysis*. Procedia - Social and Behavioral Sciences 96. 1679 – 1685 pp.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2000. *Survei Kondisi Jalan*. Departemen Pekerjaan Umum.
- Ouyang, Yanfeng and Madanat, Samer. 2003. *Optimal Scheduling of Rehabilitation Activities for Multiple Pavement Facilities: Exact and Approximate Solutions*. Transpot Research Part A 38 (2004). 347-365 pp.
- Saputro, D.A., 2014. Penentuan Jenis Pemeliharaan Jalan dengan Menggunakan Metode Bina Marga. *Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik-Sistem* Vol. 10 No.2.
- Sriwidodo, 2010. Evaluasi Model Pemeliharaan Perkerasan Jalan Tol Semarang – Solo. *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, Nomor 1 Volume 12.
- Suswandi, A., Sartono, W., dan Hardiyatmo, H.C. 2008. Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) untuk Menunjang Pengambilan Keputusan (Studi Kasus: Jalan Lingkar Selatan Yogyakarta). *Forum Teknik Sipil* no. XVIII. Yogyakarta.