

SISTEM MANAJEMEN PENINGKATAN JALAN LINGKUNGAN BERBASIS SIG (SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS) DI KOTA PALANGKA RAYA

Yulianto

Program Studi Magister Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Jln. Babarsari 43 Yogyakarta
e-mail : bantotz@yahoo.co.id

Intisari : Tujuan Penelitian ini untuk menerapkan aplikasi SIG dalam menyusun database jalan lingkungan dan menentukan prioritas jalan lingkungan menggunakan 3 (Tiga) parameter yaitu : Berapa besarnya Rencana Anggaran Biaya, berapa jumlah rumah yang mengakses jalan tersebut, Berapa persen tingkat kerusakan jalan tersebut. Setelah melalui tahap pengklasifikasian dan pembobotan maka akan diperoleh rekomendasi prioritas peningkatan jalan lingkungan untuk 3 (Tiga) tahun kedepan. Dari seluruh tahapan diperoleh rekomendasi prioritas jalan lingkungan yang akan dilaksanakan kegiatan fisiknya tahun 2018, tahun 2019 dan tahun 2020.

Hasil penelitian menggunakan program SIG dengan sampel 75 ruas jalan lingkungan yang berada di Kecamatan Jekan Raya dan tersebar di beberapa kelurahan dalam lingkup Kecamatan Jekan Raya. Dari 75 ruas jalan tersebut diperoleh 21 ruas jalan lingkungan yang direkomendasikan dilaksanakan kegiatan fisiknya tahun ke-1 (Satu), 44 ruas jalan lingkungan direkomendasikan untuk dilaksanakan kegiatan fisiknya tahun ke-2 (Dua) dan 10 ruas jalan lingkungan direkomendasikan kegiatan fisiknya tahun ke -3 (Tiga). Dengan tersusunnya database dan prioritas jalan lingkungan maka akan diperoleh perencanaan yang baik, tepat sasaran dan efisien dalam anggaran.

Kata Kunci : Sistem Informasi Geografis (SIG), Peningkatan Jalan, Kota Palangka Raya

Abstract : *The purpose of this research is to apply GIS application in arranging environmental road database and determining environmental road priority using 3 (Three) parameters which are: How big of Budget Plan, how many houses access the road, What is the percentage of road damage. After going through the stages of classification and weighting it will be recommended priority planning of environmental road improvement for 3 (Three) years ahead. From all stages, the recommendation of environmental road priority will be carried out physical activities in 2018, 2019 and 2020.*

The result of research by using GIS program obtained 75 environmental road segment located in District Jekan Raya and spread in some urban village in Palangka Raya City. Of the 75 road segments, The recommended 21 road segments are being implemented to improve the road structure in the first year, 44 road segments are being implemented to improve the road structure in second year and 10 road segments are being implemented to improve the road structure in the third year. With the compilation of database and environmental road priority it will get good planning, targeted and efficient in budget.

Keywords: *Geographic Information System (GIS), Road Improvement, Palangka Raya City*

1. Pendahuluan

Jalan merupakan prasarana angkutan darat yang sangat penting untuk memperlancar kegiatan perekonomian. Usaha pembangunan yang meningkat menuntut adanya sarana transportasi untuk menunjang mobilitas penduduk dan kelancaran distribusi barang dari dan ke suatu daerah. Kinerja jaringan jalan sebagai hasil dari manajemen pengelolaan didasarkan kepada beberapa indikator makro yaitu berdasarkan: (1) kemantapan; (2) kondisi dan; (3) pemanfaatan jalan yang ada (RPJM 2013 Palangka Raya).

Peningkatan dan rehabilitasi jalan juga dilaksanakan pada wilayah permukiman yang padat penduduk. Dengan semakin baiknya kondisi jalan semakin memicu tersebarnya kantong-kantong

permukiman baru dan perluasan permukiman yang ada, sehingga penduduk tidak terkonsentrasi pada wilayah hamparan permukiman saja. Adanya persebaran penduduk akibat semakin baiknya pelayanan jalan ini dapat dilihat dengan mulai tumbuh permukiman baru mengikuti badan jalan yang telah ditingkatkan tersebut.

Pemerintah Kota melalui Dinas Cipta Karya, Tata Ruang dan Perumahan Kota Palangka Raya terus berupaya untuk memenuhi kebutuhan masyarakat di bidang infrastruktur jalan, khususnya jalan lingkungan. Seiring bertambahnya penduduk dan pertumbuhan wilayah, serta untuk mewujudkan peningkatan kualitas prasarana dasar lingkungan permukiman, namun sampai saat ini penanganan

pembangunan jalan lingkungan ini belum dapat dilakukan secara optimal dengan sistem pengelolaan yang baik.

Setiap Tahun Dinas Cipta Karya, Tata Ruang dan Perumahan Kota Palangka Raya banyak menerima proposal usulan dari masyarakat kota Palangka Raya untuk meningkatkan jalan lingkungan di komplek perumahan yang berada di wilayah kota Palangka Raya. Terbatasnya anggaran yang dimiliki Dinas Cipta Karya, Tata Ruang dan Perumahan Kota Palangka Raya tidak bisa mengikuti semua keinginan masyarakat untuk meningkatkan jalan lingkungan tersebut.

Dari permasalahan tersebut diatas maka penulis tertarik untuk menyusun sebuah perangkat Sistem Informasi yang dapat menampilkan perpaduan antara data teknis jalan sebagai bank data jalan dan informasi pendukung melalui analisis data dengan menggunakan Program ArcGIS/SIG untuk menentukan ruas jalan yang menjadi prioritas peningkatan jalan sesuai dengan skala kebutuhan berdasarkan parameter-parameter tertentu. Dengan Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) yang berbasis spasial (Peta) digital ini dapat mempersiapkan manajemen perencanaan pembangunan untuk pemeliharaan dan peningkatan infrastruktur jalan lingkungan secara efisien, dan efektif serta diharapkan akan memudahkan dalam monitoring dan evaluasi dari waktu ke waktu secara berkelanjutan.

2. Tinjauan Pustaka

Jamalurusid, Achsan (2009) menerapkan aplikasi program SIG pada jalan lingkungan di kota Probolinggo berupa basis data teknis untuk menentukan prioritas pemeliharaan jalan lingkungan pada 76 ruas jalan. Parameter yang digunakan yaitu tingkat kebutuhan biaya untuk pemeliharaan jalan, tingkat kerusakan jalan, dan hunian rumah pemakai jalan yang tersusun tingkatan prioritas dengan tiga rekomendasi yaitu, mendesak sebanyak 18 ruas jalan, segera sebanyak 34 ruas jalan, dan ditunda sebanyak 24 ruas jalan.

Mellynita (2011) melakukan penelitian dengan judul "Sistem Manajemen Data Base Pemeliharaan Jalan Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG)". Tujuan Penulisan tersusunnya sistem informasi berupa basis data untuk menentukan pemenuhan SPM jalan kabupaten dengan menggunakan aplikasi program SIG berupa inventarisasi data ruas jalan kabupaten di UPTD Plumbon Kabupaten Cirebon. Sistem ini memiliki potensi implementasi yang cukup baik bagi pihak Dinas Bina Marga Kabupaten Cirebon dalam mempersiapkan penyusunan program kegiatan rehabilitasi dan pemeliharaan jalan kabupaten yang lebih efektif dan efisien ditinjau dari segi waktu, tenaga dan biaya pemeliharaan serta memudahkan dalam mengambil

keputusan, monitoring dan evaluasi serta update data dari waktu ke waktu secara berkelanjutan.

Maya, I Nyoman Jagat (2011) judul penelitian "Penyusunan Basis Data Jalan Nasional Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus Jalan Nasional Provinsi Bali Dibawah Tanggung Jawab SNVT P2JJ Metropolitan Denpasar)". Tersusunnya Program basis data berbasis Sistem Informasi Geografis yang berisikan informasi yang dibutuhkan namun tidak terdapat dalam program IRMS dan URMS seperti sistem stationing kondisi perkerasan, kondisi geometrik, dan kondisi sosial dari jalan Nasional di bawah tanggung jawab SNVT P2JJ metropolitan. Namun dalam program ini tetap terdapat informasi yang terdapat dalam program IRMS dan URMS.

Ningsih, Dewi H. U (2010) judul penelitian "Analisa Optimasi Jaringan Jalan Berdasar Kepadatan Lalulintas di wilayah Semarang dengan berbantuan Sistem Informasi Geografi (Studi kasus wilayah Dati II Semarang)". Tujuan penulisan untuk menganalisa kondisi suatu ruas jalan yang ada saat ini masih memenuhi syarat untuk dilalui oleh volume maksimum lalu lintas/pemakai jalan dengan cara mengetahui tingkat pelayanan jalan (LOS/Level Of Service).

Adelino, Sheiza A. dkk (2015) judul penelitian "Pemetaan Untuk Pemeliharaan Jalan Lingkungan di Kota Surakarta Menggunakan Sistem Informasi Geografis". Hasil dari penelitian menunjukkan 54 ruas jalan lingkungan di kecamatan Laweyan Kota Surakarta seluruhnya termasuk dalam kategori pemeliharaan rutin dengan memperoleh nilai urutan prioritas lebih dari tujuh (>7). Langkah pemodelan basis data kondisi jalan lingkungan menggunakan software ArcGis 9.2 dirasakan mampu untuk memperbaiki beberapa kekurangan sistem yang lama. Penyusunan basis data jalan lingkungan ini juga menghasilkan data bereferensi keruangan (spasial) dan data teks (atribut) yang saling terintegrasi satu sama lain dan data dapat selalu diperbaharui dengan memasukan data baru ke dalam atribut table.

Suteja, I Wayan. dkk (2015) judul penelitian "Aplikasi Teknologi GIS Dalam Menentukan Bentuk Penanganan Jalan Berdasarkan Parameter Penanganan Jalan (Studi kasus jalan kota dan jalan Kabupaten)". Tujuan penelitian untuk menentukan jalan poros yang menghubungkan desa dengan desa (kawasan strategis) yang memiliki potensi yang tinggi dalam upaya menciptakan percepatan pertumbuhan wilayah tersebut, serta penetapan bentuk penanganan yang sesuai dengan kebutuhan pembebanan jalan (LHR) serta kondisi fisik jalan saat ini.

3. Metode Penelitian

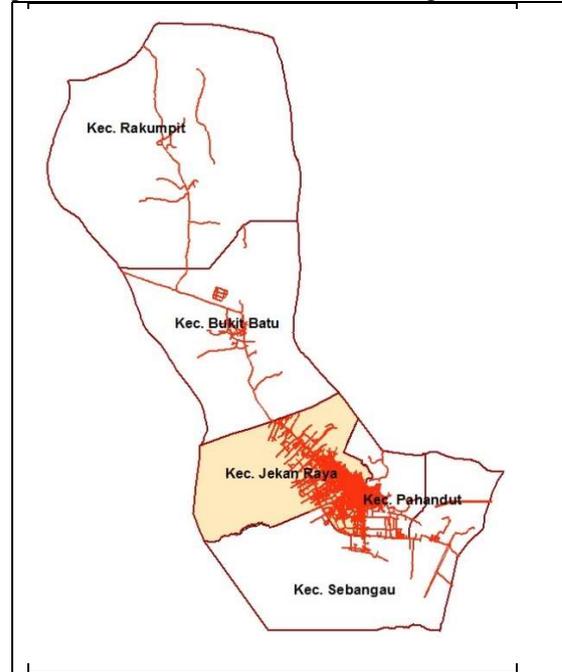
Metode pengumpulan data yang diterapkan dalam penelitian ini adalah penelitian survey dengan strategi deskriptif kuantitatif, dimana penelitian lebih mengarah pada pengungkapan suatu masalah atau keadaan sebagaimana adanya dan mengungkapkan fakta-fakta yang ada. Pemilihan metode pengolahan data dengan menggunakan SIG karena memiliki kemampuan yang dapat menjawab kebutuhan sistem informasi yang efisien dan mampu mengelola data dengan struktur yang kompleks dan berbasis geografis (keruangan) serta mampu menyimpan, menganalisis, menyajikan data baik data spasial maupun data *attribute* (table), mampu menjawab pertanyaan spasial (berapa jarak, dimana rute terpendek, dimana posisi obyek/jalan tertentu, dan lain-lain) dan pertanyaan non spasial (berapa panjang, berapa lebar, dan lain-lain) sehingga mampu memberikan data yang lebih informatif dibandingkan dengan sistem informasi berbasis komputer lainnya dan akhirnya dapat membantu proses pengambilan keputusan yang cepat dan tepat.

Parameter yang digunakan untuk menentukan tingkat prioritas Peningkatan jalan lingkungan atau seberapa penting/mendesak suatu ruas jalan untuk segera ditangani. Tingkat prioritas jalan untuk segera ditangani dapat dilihat dari : berapa besar tingkat kebutuhan biaya untuk peningkatan jalan, keadaan jalan saat ini , dan seberapa banyak jumlah hunian rumah yang menggunakan jalan tersebut. Parameter ini ditinjau pada masing-masing ruas jalan yang disurvei. Ketiga parameter ini digunakan karena merupakan faktor paling dominan dalam menentukan skala prioritas penanganan jalan lingkungan.

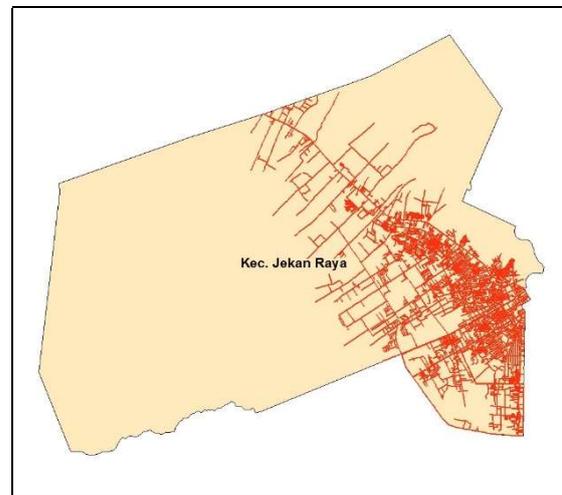
3.1 Lokasi penelitian

Penelitian dilakukan di Kota Palangka Raya dengan difokuskan pada salah satu kecamatan yaitu Kecamatan Jekan Raya yang terdiri dari 4 (Empat) Kelurahan, yaitu Kelurahan Menteng, Kelurahan Palangka, Kelurahan Bukit Tunggal, dan Kelurahan Petuk Ketimpun. Pemilihan lokasi di Kecamatan Jekan Raya karena persebaran penduduk di kota Palangka Raya masih terpusat di dua kecamatan, yaitu kecamatan Pahandut dan Kecamatan Jekan Raya. Hal ini wajar mengingat dua kecamatan tersebut merupakan pusat pemerintahan dan perekonomian Kota Palangka Raya, bahkan pusat pemerintahan Provinsi Kalimantan Tengah. Sebagai salah satu pusat pemerintahan dan pusat perekonomian kecamatan jekan raya mempunyai populasi penduduk hampir 52% dari jumlah penduduk kota palangka Raya. Luas wilayah kecamatan jekan raya 352,62 Km², sekitar 13,16% dari luas wilayah Kota Palangka Raya (BPS 2014).

Seiring pertambahan tingkat kepadatan penduduk di kecamatan Jekan Raya dalam kurun waktu 5 (Lima) tahun terakhir, maka bertambah juga tingkat hunian atau permukiman baru. Semakin padat penduduk maka tingkat kebutuhan masyarakat terhadap prasarana infrastruktur semakin meningkat.



Gambar 3.1 Peta Administrasi Kota Palangka Raya



Gambar 3.2 Peta Kecamatan Jekan Raya

4. Hasil Penelitian Dan Pembahasan

4.1 Proses pengklasifikasian dan pembobotan parameter penentuan prioritas

a. Parameter Kerusakan Jalan

Penilaian parameter kerusakan jalan untuk penentuan prioritas peningkatan jalan didasarkan pada kondisi fungsional jalan. Karena atas dasar penilaian inilah yang akan digunakan secara cepat dalam penentuan prioritas dan penetapan jenis penanganan pekerjaan sampai menentukan kebutuhan anggaran biaya dalam rangka

penyusunan program rencana kegiatan untuk 3 (tiga) tahun kedepan. Klasifikasi kerusakan jalan sesuai standar Dirjen Bina Marga untuk jalan lingkungan dibagi dalam 3 (Tiga) kelas berdasarkan prosentase luas kerusakan pada permukaan jalan. Standar pengklasifikasian kerusakan jalan dan pembobotan terdapat pada tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Standar Pengklasifikasian Kerusakan jalan dan Pembobotan

Luas Kerusakan	Tipe kerusakan	Bobot
≤ 10 %	Rusak Ringan	1
11% - 30%	Rusak Sedang	2
> 30%	Rusak Berat	3

Sumber : Direktorat Jenderal bina Marga, 1990

b. Parameter jumlah rumah

Pengklasifikasian jumlah rumah dimulai dengan mengetahui kepadatan jumlah rumah pada masing-masing ruas jalan dengan panjang dan jumlah rumah yang bervariasi, maka terlebih dahulu dihitung jumlah rumah per 50 meter panjang jalan. Rumus yang digunakan adalah :

$$\text{Jumlah rumah per 50 meter} = \frac{\text{jumlah rumah}}{\left(\frac{\text{Panjang Jalan}}{50}\right)}$$

Selanjutnya tahap pembuatan klasifikasi jumlah rumah adalah sebagai berikut :

- 1) Lebar rata-rata rumah pada jalan lingkungan = 10 m
- 2) Jumlah rumah pada panjang jalan per 50 m = $\frac{50 \text{ meter}}{10 \text{ meter}} = 5$ rumah x 2 (kanan & kiri jalan) = 10 rumah (Padat/Penuh).

Contoh hasil analisis parameter jumlah rumah dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.1 Hasil analisis parameter jumlah rumah

Sehingga pembagian klasifikasian jumlah rumah adalah sebagai berikut :

Tabel 4.2 Kalsifikasi jumlah rumah per 50 m dan pembobotan

Jumlah Rumah (JR) per 50 m	Klas	Bobot
$0 < JR \leq 5$	Jarang	1
$6 < JR \leq 10$	Agak Padat/ Padat	2
> 10	Sangat Padat	3

Sumber : Hasil Analisis 2017

c. Parameter Kebutuhan Biaya

Pembagian klasifikasi biaya yang diperoleh dari perhitungan total biaya pekerjaan selanjutnya mengikuti pembagian paket pekerjaan pelaksanaan pengadaan barang dan jasa di Dinas Dinas Cipta Karya, Tata Ruang dan Perumahan Kota Palangka Raya yang dibedakan dalam 3 (Tiga) jenis paket pekerjaan. Pembobotan pada masing-masing klas diberikan 1 sampai 3 berdasarkan pada tinggi rendahnya biaya. Salah satu contoh perhitungan rencana anggaran biaya dapat dilihat pada tabel 4.3 dibawah ini.

Tabel 4.3 Rencana anggaran biaya

Uraian Pekerjaan	Analisa	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
UMUM DLL :				
Mobilisasi dan demobilisasi	Ls	1,00 pkt	5.000.000,00	5.000.000,00
				5.000.000,00
PEKERJAAN KONSTRUKSI :				
Pembersihan Damiaja	K-210	1.865,00 M2	1.371,17	2.557.225,83
Timbunan Badan Jalan dengan Tanah Urug	K-310B	195,83 M3	154.570,47	30.268.762,68
Lapis Pondasi Bawah (LPB/Telford)	K-516	130,55 M3	735.334,32	95.997.895,61
Prime coat	K-880A	1.305,50 M2	18.171,88	23.723.382,81
Lapis Permukaan Lapan	K-618	1.305,50 M2	100.335,10	130.987.468,35
				283.534.735,30
Jumlah				288.535.000,-
Pembulatan				288.535.000,-

Sumber : Hasil Analisis 2017

Pembobotan pada kebutuhan biaya ini berbeda dengan pembobotan tingkat kerusakan jalan, nilai biaya yang rendah diberikan bobot yang tinggi dan nilai biaya yang tinggi diberikan bobot yang rendah. Sehingga nilai biaya yang lebih kecil mempunyai kesempatan lebih besar untuk dilakukan prioritas penanganan. Pembagian klas biaya dan pembobotan dapat dilihat pada tabel 4.4 dibawah ini.

Tabel 4.4 Pembagian klasifikasian dan pembobotan

Nilai Paket	Metode Pelelangan	Klas	Bobot
Maksimal 200jt	Pengadaan Langsung	Rendah	3
200jt s/d 5 M	Pemilihan Langsung	Sedang	2
Diatas 5 M	Pelelangan umum	Tinggi	1

Sumber : Perpres No.70 Tahun 2012

4.2 Penentuan prioritas peningkatan jalan lingkungan

a. Rekomendasi prioritas

Setelah pembobotan ketiga parameter diatas maka dilanjutkan dengan penjumlahan bobot (Bobot Kerusakan + Bobot Jumlah Rumah per 50 meter + Bobot RAB) dan hasilnya diklasifikasikan kedalam 3 (Tiga) klas rekomendasi. Klasifikasi rekomendasi penentuan prioritas peningkatan jalan berdasarkan jumlah bobot dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Klasifikasi rekomendasi penentuan prioritas

Jumlah Bobot	Klas Rekomendasi
4 - 5	Tahun ke-3
6 - 7	Tahun ke-2
8 - 9	Tahun Ke-1

Sumber : Hasil analisis 2017

b. Skenario pelaksanaan

Dari hasil analisis penentuan prioritas penanganan ruas jalan akan diperoleh perencanaan untuk 3 (tiga) tahun dari tahun 2018 sampai dengan tahun 2020. Untuk penanganan tahun 2018 diperoleh total rencana anggaran biaya sebesar Rp 2.282.967.851,- dan ruas jalan yang ditangani sebanyak 21 ruas jalan lingkungan. Tahun 2019 total rencana anggaran untuk peningkatan jalan lingkungan sebesar Rp 18.714.354.254,- dan ruas jalan yang ditangani sebanyak 44 ruas jalan lingkungan. Tahun 2020 total rencana anggaran untuk peningkatan jalan lingkungan sebesar Rp 14.062.180.139,- dan ruas jalan yang ditangani sebanyak 10 ruas jalan lingkungan

Strategi pelaksanaan fisik peningkatan jalan lingkungan periode 3 (Tiga) tahun, dari tahun 2018 sampai tahun 2020 menurut tingkat klas prioritas untuk jalan dengan kategori tahun ke-1 diprogramkan untuk dilaksanakan pada tahun 2018 dengan besar biaya ditambah sebesar 10% dari kenaikan harga satuan upah dan bahan tahun 2017. Ruas jalan dengan kategori tahun ke-2 diprogramkan untuk dilaksanakan pada tahun 2019 dengan besar biaya ditambah sebesar 10% dari kenaikan harga satuan upah dan bahan tahun 2018. Ruas jalan dengan kategori tahun ke-3 diprogramkan untuk dilaksanakan tahun 2020 dengan besar biaya ditambah 10% dari kenaikan harga satuan upah dan bahan tahun 2019.

5. Sistem Manajemen Peningkatan Jalan Lingkungan

Tersusunnya sistem informasi berupa database jalan lingkungan menggunakan program SIG, maka akan diperoleh data yang akurat. Secara keseluruhan proses penyusunan konsep sistem manajemen peningkatan jalan lingkungan di Kota Palangka Raya meliputi :

a. Bank Data (*Database*)

Pada tahap pertama mengumpulkan proposal/usulan dari masyarakat dan data kondisi jalan yang masih berupa jalan tanah, dilanjutkan dengan survey lapangan, mencatat dan membuat dokumentasi kondisi ruas jalan tersebut pada saat ini, dan akan diperoleh ruas jalan dan permasalahannya.

b. *Planning* (Perencanaan)

Pada tahap kedua dilakukan identifikasi terhadap ruas jalan, dengan membuat rencana anggaran biaya, membuat rencana penanganan dan desain, akan diperoleh jenis penanganan yang cocok untuk ruas jalan tersebut, desain dan biaya total peningkatan jalan sehingga efisiensi dalam peningkatan jalan dapat dicapai.

c. *Pemrograman* (*Programing*)

Pada tahap ketiga ini data ruas jalan yang telah disusun dibuat skala prioritas penanganan, agar ruas jalan yang membutuhkan penanganan segera ditindaklanjuti.

d. *Preparation* (*Persiapan Pelaksanaan*)

Pada tahap keempat ini dilakukan penjadwalan pelaksanaan pekerjaan fisik agar pekerjaan fisik bisa selesai tepat waktu, sesuai dengan tender lelang.

e. *Operation dan Evaluation* (*Pelaksanaan dan evaluasi*)

Setelah tahap satu sampai tahap empat dilaksanakan, dilanjutkan pelaksanaan fisik dan monitoring sehingga diperoleh pekerjaan yang berkualitas, tepat sasaran dan, efisien sesuai dengan perencanaan.

6. Kesimpulan dan Saran

a. Kesimpulan

Dari seluruh proses analisis dengan menggunakan SIG ini diperoleh konsep sistem manajemen peningkatan jalan lingkungan yang meliputi: Penyusunan data base, perencanaan, pemrograman, persiapan pelaksanaan, pelaksanaan dan evaluasi. Konsep ini memiliki potensi implementasi yang cukup baik untuk Dinas Cipta Karya Tata Ruang dan Perumahan Kota Palangka Raya, dalam mempersiapkan perencanaan kegiatan peningkatan jalan lingkungan dengan efektif, tepat sasaran, dan efisien yang ditinjau dari segi waktu dan biaya.

b. Saran

Untuk meningkatkan kualitas SIG dan sistem peningkatan jalan lingkungan dimasa mendatang maka hal yang perlu diperhatikan adalah: Perlu adanya kegiatan inventarisasi jalan lingkungan pada kecamatan yang lain yang berada di lingkup Kota Palangka Raya, sehingga Dinas Cipta Karya Tata Ruang dan Perumahan Kota Palangka Raya mempunyai database jalan lingkungan untuk semua ruas jalan lingkungan. Database jalan lingkungan sangat diperlukan agar pelaksanaan peningkatan jalan tepat sasaran, efektif dan efisien di masa mendatang.

Daftar Pustaka

- Adelino, Sheiza A. dkk 2015. Pemetaan Pemeliharaan Jalan Lingkungan di Kota Surakarta Menggunakan Sistem Informasi Geografis, E-Jurnal Teknik Sipil, Halaman 17.
- Direktorat Pembinaan Jalan Kota, 1990. Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota. Direktorat Jenderal Bina Marga
- Jamalurusid, Achsan. 2009. Sistem Manajemen Pemeliharaan Jalan Lingkungan di Kota Probolinggo dengan Sistem Informasi Geografis (SIG). Tesis Magister Teknik Sipil Program Studi Teknik Rehabilitasi dan Pemeliharaan Bangunan Sipil, *Universitas Sebelas Maret*, Surakarta.
- Mellynita. 2011. Sistem Manajemen Data Base Pemeliharaan Jalan Berbasis Sistem Informasi Geografis. Tesis Magister Teknik Sipil Program Teknik Rehabilitasi dan Pemeliharaan Bangunan Sipil, *Universitas Sebelas Maret*, Surakarta.
- Maya, I Nyoman Jagat. 2001. Penyusunan Basis Data Jalan Nasional Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus : Jalan Nasional Provinsi Bali di Bawah Tanggung Jawab SNVT P2JJ Metropolitan Denpasar). Tesis Magister Teknik Sipil, *Universitas Udayana*, Denpasar.
- Ningsih, Dewi H. U. 2010. Analisa Optimasi jaringan Jalan Berdasar Kepadatan Lalulintas di Wilayah Semarang dengan Berbantuan SIG (Studi Kasus Wilayah DATI II Semarang), Jurnal Teknologi Informasi Dinamik Volume. XV, Nomor 2, Halaman 121.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2012, Tentang Pengadaan Baran dan Jasa, Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah.
- Pemerintah Kota Palangka Raya. 2014. Palangka Raya Dalam Angka, Badan Pusat Statistik Kota Palangka Raya.
- Pemerintah Kota Palangka Raya. 2014. Palangka Raya Dalam Angka, Badan Pusat Statistik Kota Palangka Raya.
- Suteja, I Wayan dkk. 2015. Aplikasi Teknologi GIS Dalam Menentukan Bentuk Penanganan Jalan Berdasarkan Parameter Penanganan Jalan (Studi kasus Jalan Kota dan Jalan Kabupaten), Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil 1, Halaman 453.

