

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS BERBASIS WEB UNTUK MEMPREDIKSI UMUR JALAN MENGUNAKAN METODE AASHTO

Desi Hardikasari

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro Semarang

Jl. Imam Bonjol No. 205-207 Semarang 50131

Email: 11201005347@mhs.dinus.ac.id

Abstract- Damages in roads can happen because of some factors one of which is the excess payload vehicle. The average daily traffic based on data from the Department of Highways Central Java there are 12 classes of vehicles. From these data it can be seen that the number of vehicles that cross the vehicle. It affects the life of the plan. Planned design life of the road during road construction planning. However, many roads have been damaged before the design life expires. Therefore, this research will build a web-based geographic information systems to predict the life of roads based on the number of vehicles on the roads of Central Java Province. The method used in the calculation is the AASHTO method. In this system also can design roads and calculate the remaining life easier and more accurate. Party policy makers simply input the data on the form provided the system will automatically calculate it. AASHTO method has been implemented into this system. The results of the calculations have been tested for accuracy by calculation on excel. In geographic information systems there is a line on a road with a given color according to the remaining life of the course. This system is still many shortcomings that need to be developed again.

Key words: *vehicles, AASHTO method, geographic information system, life roads*

I. PENDAHULUAN

Pada pembangunan jalan dapat memperkirakan umur atau usia jalan tersebut. Namun, banyak jalan yang tidak sesuai dengan perkiraan umur jalan yang sudah direncanakan pada saat pembangunan jalan. Ada banyak faktor yang mempengaruhi umur jalan salah satunya adalah beban muatan yang berlebihan (*overloading*).

Dengan berkembangnya teknologi pada saat ini diperlukan sebuah sistem yang digunakan untuk memprediksi umur jalan berdasarkan beban muatan kendaraan. Dalam membantu para pengambil kebijakan untuk melakukan perbaikan atau perawatan jalan secara tepat. Selain itu, sistem ini juga dapat digunakan untuk perencanaan dalam pembuatan jalan. Sehingga memudahkan para pengambil kebijakan untuk merencanakan jalan dengan menentukan umur yang sesuai dengan kebutuhan atau keinginannya.

Diperlukan sistem informasi geografis berbasis web untuk memprediksi umur jalan serta terdapat perhitungan perencanaan bangun jalan. Data yang

diperoleh untuk mendukung sistem ini adalah data lintas harian rata Dinas Bina Marga Provinsi Jawa Tengah dan metode yang digunakan adalah metode AASHTO. Metode tersebut diimplementasikan ke dalam sistem informasi geografis.

Dengan adanya bantuan sistem informasi ini diharapkan dapat membantu para pengambil kebijakan untuk lebih cepat dan mengambil keputusan dalam penanganan ruas jalan. Selain itu, dapat memberikan informasi kepada masyarakat agar mematuhi peraturan tentang muatan berat beban dalam penggunaan jalan. Sehingga umur jalan dapat sesuai dengan perencanaan awal.

II. METODE YANG DIUSULKAN

A. Tinjauan Studi

Tinjauan studi digunakan sebagai acuan pendukung dalam penelitian ini. Ada pun perbandingan dua penelitian sebelumnya yang terkait pada penelitian ini, yaitu:

1) *Sistem Informasi Geografis Perencanaan Ruas Jalan Nasional Metropolitan Bandung*

Pada jurnal ini yang disusun oleh Irvan Maulana (2013) tentang Sulitnya mengelola data ruas

Footnote (boleh dikosongkan)

jalan, perencanaan ruas jalan, dan pelaksanaan perencanaan ruas jalan beserta lokasi pemetaannya, dimana hasil pemetaan ini digunakan PPK P2JN Metro Bandung dalam proses pemantauan ruas jalan guna melakukan perencanaan dan pelaksanaan ruas jalan. Metode yang digunakan pun tidak tertera dalam jurnal tersebut. Hasil yang diperoleh dari penelitian diatas adalah strategi black box dan wawancara, maka diperoleh kesimpulan bahwa sistem yang dibangun dapat memudahkan PPK P2JN Metro Bandung dalam mengolah data ruas jalan, perencanaan ruas jalan, dan pelaksanaan perencanaan ruas jalan beserta pemetaan lokasinya.

2) Monitoring Kondisi Jalan Berbasis Sistem Informasi Geografis Untuk Membantu Perencanaan dan Pembangunan Jalan Kota Depok

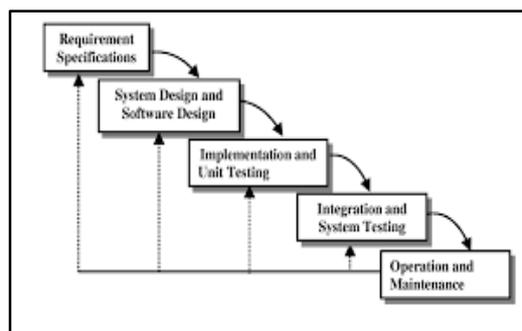
Jurnal “Monitoring Kondisi Jalan Berbasis Sistem Informasi Geografis Untuk Membantu Perencanaan dan Pembangunan Jalan Kota Depok” disusun oleh Budi Setiawan (2013) masalah yang dibahas adalah data dan informasi jaringan jalan dan infrastruktur pendukungnya atau networking spasial yang merupakan bagian penting dalam proses perencanaan pengelolaan jaringan jalan. Kualitas rencana jaringan jalan sangat ditentukan oleh data dan informasi database jalan dan lingkungan yang akurat dan up-to-date dengan menyangkut berbagai sektor. Dengan hasil penelitian yang diperoleh adalah aplikasi GIS berbasis web tersebut seluruh pengguna baik internal maupun masyarakat dapat melakukan monitoring secara langsung kondisi jalan. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu pemerintah daerah dalam menentukan anggaran pembangunan jalan ataupun perbaikan jalan yang rusak parah. Pengguna dari kalangan masyarakat dapat memberikan informasi terhadap kondisi jalan dengan data terkini.

Dengan adanya kedua penelitian yang terkait dalam penulisan tugas akhir ini, menggabungkan aplikasi perhitungan dengan sistem informasi geografis. Permasalahan yang akan dibahas pada penulisan tugas akhir ini yaitu prediksi umur jalan dan perhitungan perencanaan jalan sesuai umur yang diinginkan oleh para pengambil kebijakan berdasarkan muatan beban kendaraan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini penulis menggunakan metode AASHTO. Kemudian penulis mengimplementasikannya ke dalam sistem informasi geografis. Sehingga diharapkan dapat membantu para

pengambil kebijakan untuk segera memperbaiki jalan dan menghimbau masyarakat untuk mematuhi peraturan tentang muatan beban kendaraan agar umur jalan dapat sesuai yang direncanakan.

B. Metode Pengembangan Sistem

Berikut metode pengembangan sistem dengan menggunakan *waterfall model*:



Gambar 1. Waterfall Model

Berikut langkah-langkah dari Waterfall Model, yaitu:

1) Requirements Analysis

Pada langkah ini berisi pengumpulan kebutuhan secara lengkap, pengumpulan kebutuhan tersebut adalah data Lintas Harian Rata pada jalan Provinsi Jawa Tengah dan literatur-literatur yang berhubungan dengan sistem informasi geografis dan umur jalan.

2) Design

Pada proses ini melibatkan struktur data, arsitektur, perangkat lunak, representasi interface dan detail (algoritma) prosedural. Desain yang penulis lakukan adalah berbasis web, agar sistem yang penulis buat dapat diakses dimana saja oleh masyarakat. Serta penambahan Google Maps untuk memperjelas informasi tentang lokasi pada suatu jalan. Kemudian diberikan garis warna pada ruas jalan agar para pengambil kebijakan langsung meninjau jalan tersebut.

3) Implementation

Pada tahap ini dilakukan pemrograman. Pembuatan software dipecah menjadi modul-modul kecil yang nantinya akan digabungkan dalam tahap berikutnya. Selain itu, tahap ini melakukan pemeriksaan terhadap modul yang dibuat, apakah sudah memenuhi fungsi yang diinginkan atau belum. Pemrograman yang digunakan oleh penulis adalah PHP dan JavaScript untuk menampilkan peta dan form.

4) Integration and Testing

Penggabungan modul-modul yang sudah dibuat pada tahap sebelumnya dan dilakukan pengujian untuk mengetahui sistem yang dibuat telah sesuai desainnya dan masih terdapat kesalahan atau tidak.

5) Operation and Maintenance

Pada tahap terakhir perangkat lunak yang sudah dijalankan harus dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan ini termasuk dalam perbaikan kesalahan pada perangkat lunak yang tidak ditemukan pada tahap sebelumnya.

III. IMPLEMENTASI

Pada sistem ini metode AASHTO telah diimplementasikan. Pengimplementasian tersebut digunakan dalam perhitungan perencanaan pembangunan jalan dan sisa umur jalan.

Gambar 3.1 Tampilan Interface Perhitungan Perencanaan Pembangunan Jalan Umur Rencana 10 Tahun

Gambar 3.2 Tampilan Interface Perhitungan Perencanaan Pembangunan Jalan Umur Rencana 20 Tahun

Pengambil kebijakan harus memilih umur rencana terlebih dahulu, baru bisa mengisi form perencanaan pembangunan jalan. Kemudian pengambil keputusan dapat mengisi form tersebut dari kolom LHR sampai dengan ekuivalen. Untuk kolom LEP sampai IP akhir otomatis sistem akan menghitung dan hasilnya akan keluar dengan sendirinya. Kolom ITP merupakan inputan sebab ITP harus melihat grafik nomogram. Setelah selesai menginputkan data dapat disimpan ke dalam database.

Gambar 3.3 Tampilan Interface Tebal Lapis

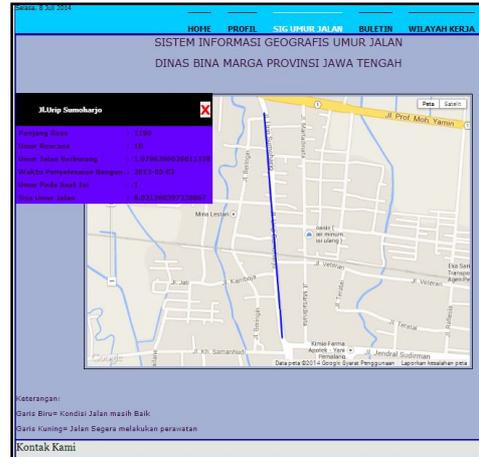
Tebal lapis digunakan untuk menentukan bahan lapis yang akan digunakan dalam pembangunan jalan dan ketebalan pada tiap lapisan. Pada sistem ini pengambil

kebijaksanaan dapat memilih bahan lapis sesuai dengan anggaran pembangunan jalan.



Gambar 3.4 Tampilan Input Berkurangnya Umur Jalan

Pada perhitungan kurangnya umur jalan dipengaruhi oleh LHR dan ekivalen sebelum pembangunan jalan dengan LHR dan ekivalen sesudah pembangunan jalan pada tiap golongan. LHR dan ekivalen baik sebelum maupun sesudah pembangunan jalan digunakan untuk menentukan ekivalensi tiap golongan, lalu dijumlahkan. Dari total ekivalensi sebelum maupun sesudah pembangunan jalan dapat menentukan kurangnya umur jalan dalam umur rencana dan selama pertahun.



Gambar 3.6 Tampilan Interface Sistem Informasi Geografis Prediksi Umur Jalan Untuk Masyarakat

Pada gambar 3.5 dan gambar 3.6 merupakan interface sistem informasi geografis prediksi umur jalan dengan menampilkan garis warna pada suatu ruas jalan. Pemberian warna tersebut sesuai dengan sisa umur jalan. Warna tersebut ada dua warna yaitu biru dan kuning. Warna biru menandakan bahwa jalan tersebut masih layak digunakan sedangkan kuning pengambil kebijakan harus melakukan pengecekan dilapangan dan segera melakukan perawatan dan perbaikan jalan. Jika warna pada ruas jalan tersebut diklik maka akan muncul info mengenai jalan tersebut.



Gambar 3.5 Tampilan Interface Sistem Informasi Geografis Prediksi Umur Jalan Untuk Pengambil Kebijakan

IV. HASIL & PEMBAHASAN

Dalam pembahasan ini mengenai keakuratan perhitungan dengan membandingkan hasil perhitungan yang ada pada sistem dengan excel. Perbandingan perhitungan ini menggunakan satu sample jalan yaitu Jalan Urip Sumoharjo Pemalang, dalam satu sampel data jalan terdapat 12 golongan kendaraan dengan umur rencana 10 tahun.

Tabel 3.1 Perbandingan Hasil Perhitungan Kurangnya Umur Jalan

Golongan Kendaraan	Data Pendukung	Hasil Excel	Hasil Sistem Informasi Geografis Prediksi Umur Jalan
Golongan 1	$LHR_a = 25289$, $Ekivalen_a = 0.25$, $LHR_b = 9096$, $Ekivalen_b = 1.2$	$Ekivalensi_a = 6322.25$, $Ekivalensi_b = 10915.2$	$Ekivalensi_a = 6322.25$, $Ekivalensi_b = 10915.199999999999$
Golongan 2	$LHR_a = 9869$, $Ekivalen_a = 1$, $LHR_b = 2100$, $Ekivalen_b = 0.1$	$Ekivalensi_a = 9869$, $Ekivalensi_b = 210$	$Ekivalensi_a = 9869$, $Ekivalensi_b = 210$
Golongan 3	$LHR_a = 3886$, $Ekivalen_a = 1$, $LHR_b = 5039$, $Ekivalen_b = 2.9$	$Ekivalensi_a = 3886$, $Ekivalensi_b = 14613.1$	$Ekivalensi_a = 3886$, $Ekivalensi_b = 14613.1$
Golongan 4	$LHR_a = 5165$, $Ekivalen_a = 1$, $LHR_b = 8912$, $Ekivalen_b = 2.89$	$Ekivalensi_a = 5165$, $Ekivalensi_b = 25755.68$	$Ekivalensi_a = 5165$, $Ekivalensi_b = 25755.68$
Golongan 5A	$LHR_a = 762$, $Ekivalen_a = 2.5$, $LHR_b = 890$, $Ekivalen_b = 0.24$	$Ekivalensi_a = 1905$, $Ekivalensi_b = 213.6$	$Ekivalensi_a = 1905$, $Ekivalensi_b = 213.6$
Golongan 5B	$LHR_a = 148$, $Ekivalen_a = 2.5$, $LHR_b = 129$, $Ekivalen_b = 0.8$	$Ekivalensi_a = 370$, $Ekivalensi_b = 103.2$	$Ekivalensi_a = 370$, $Ekivalensi_b = 103.2$
Golongan 6A	$LHR_a = 2042$, $Ekivalen_a = 2.5$, $LHR_b = 2054$, $Ekivalen_b = 0.9$	$Ekivalensi_a = 5105$, $Ekivalensi_b = 1848.6$	$Ekivalensi_a = 5105$, $Ekivalensi_b = 1848.6000000000001$
Golongan 6B	$LHR_a = 1475$, $Ekivalen_a = 2.5$, $LHR_b = 3498$, $Ekivalen_b = 0.67$	$Ekivalensi_a = 3687.5$, $Ekivalensi_b = 2343.66$	$Ekivalensi_a = 3687.5$, $Ekivalensi_b = 2343.66000000000003$
Golongan 7A	$LHR_a = 13$, $Ekivalen_a = 3$, $LHR_b = 24$, $Ekivalen_b = 2.34$	$Ekivalensi_a = 39$, $Ekivalensi_b = 56.16$	$Ekivalensi_a = 39$, $Ekivalensi_b = 56.16$
Golongan 7B	$LHR_a = 0$, $Ekivalen_a = 3$, $LHR_b = 4$, $Ekivalen_b = 2.3$	$Ekivalensi_a = 0$, $Ekivalensi_b = 9.2$	$Ekivalensi_a = 0$, $Ekivalensi_b = 9.2$
Golongan 7C	$LHR_a = 7$, $Ekivalen_a = 3$, $LHR_b = 13$, $Ekivalen_b = 0.8$	$Ekivalensi_a = 21$, $Ekivalensi_b = 10.4$	$Ekivalensi_a = 21$, $Ekivalensi_b = 10.4$
Golongan 8	$LHR_a = 10859$, $Ekivalen_a = 7$, $LHR_b = 800$, $Ekivalen_b = 0.81$	$Ekivalensi_a = 76013$, $Ekivalensi_b = 728.19$	$Ekivalensi_a = 76013$, $Ekivalensi_b = 728.19$
Semua Golongan Kendaraan	Nilai Ekivalensi Awal dan Nilai Ekivalensi akhir	total $Ekivalensi_a = 112382.75$, total $Ekivalensi_b = 56806.99$	Total $Ekivalensi_a = 112382.75$, total $Ekivalensi_b = 56797.99$
	Total ekivalensi Awal dan Total ekivalensi Akhir	Kurangnya umur selama 10 tahun = 19.78326083, Kurang umur jalan selama 1 tahun = 1.978326083	Kurangnya umur selama 10 tahun = 19.786395610126345, Kurang umur jalan selama 1 tahun = 1.9786395610126346

Dari hasil perhitungan kurang umur jalan berpengaruh dalam penentuan sisa umur jalan. Perhitungan kurangnya umur jalan dipengaruhi oleh data LHR dan ekivalen sebelum dan sesudah pembangunan jalan untuk menentukan ekivalensinya. Kemudian mentotal ekivalensi dan menentukan kurangnya umur jalan.

Tabel 3.2 Perbandingan Hasil Perhitungan Sisa Umur Jalan

Data Pendukung	Hasil <i>Excel</i>	Hasil Sistem Informasi Geografis Prediksi Umur Jalan
Nilai kurang umur jalan per tahun	8.021673917	8.021360397338867

Dalam menentukan sisa umur jalan diperlukan nilai kurang umur jalan. Dari perhitungan diatas hasil menggunakan sistem informasi geografis prediksi umur jalan lebih akurat dibandingkan dengan perhitungan *excel*.

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari penelitian sistem informasi geografis prediksi umur jalan dengan menggunakan metode AASHTO dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dalam melakukan perancangan pembangunan jalan pengambil kebijakan tidak perlu menghitung secara manual atau menghitung menggunakan *excel*, cukup menghitung melalui sistem ini dengan mengisi kolom-kolom yang tersedia.
2. Dari pengujian yang dilakukan hasil perhitungan dari sistem informasi geografis prediksi umur jalan lebih akurat dibandingkan dengan perhitungan *excel*. Keakuratan dalam perhitungan menggunakan sistem ini adalah 99.999999996 % diperoleh dari hasil perhitungan sisa umur jalan menggunakan *excel* bernilai 8.021673917 dengan hasil perhitungan sisa umur jalan menggunakan sistem informasi geografis adalah 8.021360397338867.
3. Sistem informasi geografis prediksi umur jalan dapat digunakan untuk pengambil kebijakan untuk melihat kondisi jalan dan masyarakat juga dapat mendapatkan informasi mengenai kondisi jalan.

B. Saran

Pada sistem informasi geografis prediksi umur jalan masih banyak kekurangan, sehingga sistem ini perlu dikembangkan. Sistem ini dapat dikembangkan dengan tambahan aplikasi atau atribut yang berhubungan dengan sistem informasi geografis prediksi umur jalan. Selain itu juga dapat dikembangkan dengan metode lainnya.

REFERENCES

- [1] Amin, Muhammad and Yuwono, Dwi Sat Agus, "Pengaruh Umur Rencana Jalan Terhadap Beban Lebih dengan Metode AASHTO (Jalan Magelang-Pringsurat Link 014 K2 N)," vol. 27, no. 1, pp. 40-56, Februari 2007.
- [2] Ayub, Mewati, Ing, Tan Lie, and Stevan, Agosto, "Aplikasi Perhitungan Pembuatan Jalan dan Lapis Tambahan Pada Aktifitas Perbaikan Jalan Perkerasan Lentur," *Jurnal Informatika*, vol. 11, no. 1, pp. 49-54, Mei 2012.
- [3] Fariza, Arna, Yuwono, Wiratmoko, and Hasim, Jauari Akhmad Nur, "Sistem Tanggap Darurat Untuk Manajemen Bencana Menggunakan Software Oriented Arsitektur," in *Prosiding Conference on Smart-Green Technology in Electrical and Information Systems*, Bali, 2013, pp. 271-276.
- [4] Irwansyah, Edy, Saputra, Tri Buana, Piu, Lim, and Wirangga, Krisna, "Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Geografis Untuk Monitoring Gempa Bumi," *Jurnal Informatika*, vol. 11, no. 1, pp. 49-54, Mei 2012.
- [5] Manongga, Danny, Papilaya, Samuel, and Pandie, Selfiana, "Sistem Informasi Geografis Untuk Perjalanan Wisata Di Kota Semarang," *Jurnal Informatika*, vol. 10, no. 1, pp. 1-9, Mei 2009.
- [6] Maulana, Irvan, "Sistem Informasi Geografi Untuk Perencanaan Ruas Jalan Nasional Metropolitan Bandung," *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA)*, November 2013.
- [7] Muliantara, Agus, "Sistem Informasi Geografis Dalam Penetapan Pajak Bumi dan Bangunan," pp. 33-42, Juli 2010.

- [8] Ningsih, Dewi Handayani Untari, "Analisa Optimasi Jaringan Jalan Berdasarkan Kepadatan Lalulintas di Wilayah Semarang Dengan Berbantuan Sistem Informasi Geografi (Studi Kasus Wilayah Dati II) ," *Jurnal Teknik Informasi DINAMIK* , vol. 17, no. 2, pp. 121-135, Juli 2010.
- [9] Prahasta, Eddy, *Sistem Informasi Geografis Konsep-Konsep Dasar*. Bandung, Indonesia: Informatika, 2005.
- [10] Santosa, Leo and Roza, Asri Awal, "Analisis Dampak Beban Overloading Kendaraan pada Struktur Rigid Pavement Terhadap Umur Rencana Perkerasan (Studi Kasus Ruas Jaan Simp Lago-Sorek Km 77-78)," *Jurnal Teknik Sipil*, vol. 19, no. 2, pp. 161-168, Agustus 2012.
- [11] Setiawan, Budi, "Monitoring Kondisi Jalan Berbasis Sistem Informasi Geografis Untuk Membantu Perencanaan dan Pembangunan Jalan Kota Depok," vol. 7, no. 5, 2013.
- [12] Swastikayana, I Wayan Eka, "Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Untuk Pemetaan Pariwisata Kabupaten Gianyar," Universitas Pembangunan Nasional "Veteran", Yogyakarta, Skripsi 2011.
- [13] Ulfiah, "Sistem Informasi Geografi Pendidikan Kota Bogor Berbasis Web dengan Menggunakan Quantum GIS," Mei 2012.
- [14] Wartadinata, Puji Wibawa and Situmorang, Rikki Andreanus, "Analisis Kinerja Jalan dan Perkerasan Lentur Akibat Perngaruh Muatan Lebih (Overloading)," pp. 1-12, 2013.
- [15] Wong, Irwan Lie Keng, "Studi Perbandingan Perkerasan Jalan Lentur Metode Bina Marga dan AASHTO dengan Menggunakan Uji Dynamic Cone Penetration (Ruas Jalan Bungku-Funuasingko Kabupaten Morowali)," in *Konferensi Nasional Teknik Sipil 7*, Surakarta, 2013, pp. 45-52.