PENILAIAN KUALITAS KONEKTIVITAS JARINGAN JALAN UTAMA KOTA PADANGSIDIMPUAN DENGANMENGGUNAKAN METODE MATRIKS KHUSUS

**Oleh:**

**Fithriyah Patriotika**

*Dosen Fakultas Teknik Sipil UGN Padangsidimpuan*

e-mail: [pfithriyah@yahoo.com](file:///E%3A%5CTESIS%5Cpfithriyah%40yahoo.com)

***Abstrak***

***Penilaian kualitas jalan tidak cukup hanya penilaian terhadap kualitas ruas dan persimpangan saja, tapi harus dinilai dari segi jaringan jalan secara keseluruhan. Penelitian ini difokuskan dalam penilaian kualitas konektivitas jaringan jalan utama Kota Padangsidimpuan. Kemudian hasilnya dapat digunakan untuk mencari solusi peningkatan kualitas konektivitas jaringan jalan pada masa mendatang. Kualitas konektivitas jaringan jalan diukur berdasarkan seberapa baik antar simpul terhubung oleh jaringan jalan. Penilaian kualitas konektivitas jaringan jalan dinilai berdasarkan perbandingan antara jaringan eksisting dengan jaringan harapan. Kualitas konektivitas jaringan ini akan dinilai berdasarkan kualitas K1, K2 dan kualitas K3, masing-masing dihitung dengan menggunakan teknik matriks khusus untuk semua jenis kendaraan. Kualitas konektivitas jaringan jalan utama Kota Padangsidimpuan berdasarkan kualitas jumlah simpul terhubung (K1), jarak lintasan terpendek total (K2) dan kualitas panjang jalan total (K3) untu jaringan Sepeda Motor, Mobil Sedan, MPV (Multi-Purpose Vehicle), Mobil Pick-Up dan Truk Klas III dikatakan baik, karena kualitas konektivitas jaringan eksisting sama dengan kualitas konektivitas jaringan harapan. Sedangkan untuk jaringan Truk Klas II dan Truk Klas I, kualitas konektivitas jaringan jalan Kota Padangsidimpuan sangat buruk. Agar Kualitas jaringan Truk Klas II dan Truk Klas I sama dengan kualitas jaringan harapan maka diperlukan penambahan 2 simpul: terminal barang 1 dan terminal barang 2 dan penambahan 1jalan lingkar dan 2 jalan akses. Panjang jalan yang harus ditambah adalah 12.77 km***

***Kata kunci:: konektivitas, kualitas jaringan, simpul, teknik matrikskhusus.***

BAB I PENDAHULUAN

Kualitas infrastruktur transportasi terutama jalan dan terminal sangat berpengaruh pada perkembangan kota, karena transportasi memainkan peranan penting peran penting untuk mobilitas orang dan barang. Lebih jauh lagi, perkembangan ini akan mempengaruhi peningkatan pembangunan ekonomi. Kualitas jalan harus dinilai tidak hanya dari segi kualitas jalan segmen dan persimpangan, tetapi juga dalam hal keseluruhan kualitas jaringan dari jaringan jalan. Kota Padangsidimpuan adalah sebuah kota terluas yang berada di daerah barat Propinsi Sumatera Utara. Bentuk topografi Kota Padangsidimpuan berbukit bukit dan dikelilingi oleh pegunungan bukit Barisan dan dilalui oleh beberapa sungai dan anak sungai. Posisi Kota Padangsidimpuan memiliki akses darat yang memadai dan cukup strategis, karena berada pada jalur utama yang merupakan penghubung antara berbagai pusat pertumbuhan di wilayah Sumatera. Jalur Barat: menujuKota Medan ibu kota Propinsi Sumatera Utara, terdapat dua jalur yaitu melalui Sibolga dan Sipirok. Jalur Timur/Selatan: menuju Panyabungan ibu kota Mandailing Natal dan ke Propinsi Sumatera Barat berlanjut ke Jakarta ibu kota Negara. Jalur Timur/Utara: menuju Langgapayung Kabupaten Labuhanbatu yang terhubung dengan Trans Sumatera Highway yang dapat menghubungkan semua ibu kota Propinsi di Pulau Sumatera dan ke Pulau Jawa.Pada tahun 2014 telah dikembangkan sebuah metoda penilaian kualitas bagi jaringan jalan dimana seluruh perhitungannya menggunakan operasi matrik khusus operasi matriks aljabar minplus untuk menghitung lintasan terpendek. Metoda ini akan diaplikasikan di Kota Padangsidimpuan untuk penilaian kualitas jaringan jalan Kota Padangsidimpuan karena perbaikan terhadap kualitas jalan (kualitas ruas/segmen jalan dan kualitas simpang) saja tidak cukup, maka juga diperlukan penilaian terhadap keseluruhan jaringan jalan. Penilaian kualitas jaringan jalan ini dilakukan untuk mengetahui solusi pembenahan kualitas jaringan jalan Kota Padangsidimpuan agar visi pembangunan jangka panjang Kota Padangsidimpuan sebagai kota pusat pendidikan. Penelitian ini difokuskan pada penilaian kualitas konektivitas jaringan jalan utama di kota Padangsidimpuan. Nantinya nilai kualitas konektivitas dapat digunakan untuk mencari solusi untuk peningkatan kualitas jaringan jalan.Metoda ini pada dasarnya digunakan pada transportasi regional yang

jaringannya relatif jarang baik dalam skala propinsi atau negara dan skala

kabupaten. Walaupun Padangsidimpuan adalah kota tetapi jaringan jalannya masih relatif jarang maka metoda ini masih dapat digunakan dalam penilaian kualitas jaringan jalan utama Kota Padangsidimpuan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

## Peran dan Fungsi Transportasi

Transportasi adalah usaha atau kegiatan pengangkutan atau pemindahan muatan (yang terdiri dari barang dan manusia) dari suatu lokasi yang disebut tempat asal (origin) ke lokasi lain yang biasa disebut tempat tujuan (destination) (Adisasmita, 2011; Miro, 2011).

Transportasi memiliki peranan yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Peranan transportasi secara umum (Miro, 2011; Morlok, 1978) dapat dikelompokkan menjadi:

1. Transportasi berperan terhadap peradaban manusia dimana awalnyatransportasi yang dilakukan masih alamiah, manusia melakukan perpindahanatau pergerakan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya yang utama yaitumakanan, namun seiring berkembangnya zaman kebutuhan manusia jugasemakin meningkat yang menyebabkan kebutuhan akan transportasi jugameningkat.
2. Dari aspek ekonomi transportasi berperan untuk mendekatkan semua faktorproduksi (sumber daya) sehingga memungkinkan penggunaan sumber dayayang lebih murah dan mutu yang lebih tinggi. Hasil produksi (barang dan jasa)akan di salurkan atau di distribusikan kesemua tempat untuk dikomsumsikarena tidak semua tempat memiliki faktor produksi (sumber daya) yang sama.
3. Peranan transportasi dalam kehidupan sosial adalah untuk mempermudahmasyarakat dalam aktivitas sosialnya seperti kunjungan ke kerabat, kegiatanagama dan aktivitas sosial lainnya. Peranan transportasi dari aspek sosial jugaberperan dalam penigkatan tingkatan sosialnya dalam masyarakat, oleh karanaitu banyak penduduk desa yang melakukan migrasi ke kota besar untukmencari kehidupan yang lebih layak dari daerah asalnya.
4. Dalam bidang politik transportasi dapat dijadikan sebagai alat pemersatu nasional, dapat memudahkan pemerintahan wilayah yang luas, dapat menyeragamkan penggunaan hukum dan pengadilan, dapat meningkatkan pemerataan pembangunan dan dapat mengamankan Negara dari serangan luar.

## Komponen Sistem Transportasi

Sistem transportasi memiliki komponen-komponen yang saling memiliki keterkaitan diantaranya yang bertujuan untuk memudahkan dalam pemindahan /pengangkutan manusia/barang dari satu tempat ke tempat lainnya.Komponen utama sistem transportasi (Morlok, 1998 dalam Miro, 2012) adalah:

1. Objek yang diangkut atau dipindahkan (manusia dan barang)
2. Alat transportasi atau sarana (kenderaan dan peti kemas).
3. Tempat pergerakan alat transportasi, yaituprasaranajalan.
4. Tempat memasukkan/memuat dan mengeluarkan/membongkarobjek yang di angkut ke dan dari dalam alat transportasi (terminal).

Jalan merupakan komponen yang sangat penting dalam transportasi karena merupakan ruang gerak yang mempermudah sarana transportasi bergerak mencapai tujuannya. Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perleng-kapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, dibawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel (UU-38/2004)

**Tabel 2.1**Tabel Pengelompokan Jalan (Jalan Umum) :

|  |
| --- |
| **Pengelompokan Jalan** |
| 1. Menurut Sistem (pasal 7)
 | 1. Sistem Primer
2. Sistem Sekunder
 |
| 1. Menurut Fungsi (pasal 8)
 | 1. Jalan arteri
2. Jalan kolektor
3. Jalan lokal
4. Jalan lingkungan
 |
| 1. Menurut status (pasal 9)
 | 1. Jalan nasional
2. Jalan propinsi
3. Jalan kabupaten
4. Jalan kota
5. Jalan desa
 |
| 1. Menurut Kelas Kelas jalan berdasarkan spesifikasi

penyediaan prasarana jalan (pasal 10) | 1. Jalan Bebas Hambatan (freeway)
2. Jalan Raya (highway)
3. Jalan Sedang (road)
4. Jalan Kecil (stret)
 |
| Sumber: UU-38/2004 dalam Sutono, 2012 |

## Jaringan Jalan

Jaringan adalah sesuatu yang terdiri dari dua elemen yaitu simpul dan ruas (Deo, 1990 dalam Miro, 2012). Simpul merupakan titik-titik yang beradadalam suatu ruang yang membatasi keberadaan jaringan, misalnya ruang lokal,regional atau nasional, ruang wilayah, ruang kota, ruang provinsi, ruangkabupaten atau pulau dan Negara. Ruas atau lintasan merupakan sebuah garisyang menghubungkan dua titik simpul (yaitu titik simpul asal dan titik simpultujuan) yang dapat pula diwujudkan menjadi (Miro, 2012):

1. Ruas jalan raya antara dua persimpangan jalan, dua terminal, duakawasan atau zona, duakota, atau dua kawasan andalan.
2. Ruas jalan rel antara dua stasiun kereta api.
3. Ruas pelayaran antara dua pelabuhan sungai, penyeberangan ataulaut.
4. Ruas penerbangan antara dua bandar udara dan sebagainya.

## Komponen Kualitas Jalan

1. Kualitas Ruas dan Persimpangan.

Penilaian terhadap kualitas ruas jalan dinilai dari aspek-aspek berikut aspek penelitian perkerasan, aspek penelitian geometrik dan aspek pengaliran lalu lintas. Di Indonesia dalam penilaian kualitas terhadap kapasitas ruas dan persimpangan sudah dilakukan dengan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)dan software KAJI. Penilaian ini menentukan nilai derajat kejenuhan (DS) dari suatu segmen jalan atau persimpangan. Nilai DS dipengaruhi oleh tipe jalan, kondisi geometrik dan tundaan di persimpangan. Untuk

menentukan nilai derajat kejenuhan suatu segmen atau persimpangan dapat dihitung dengan memakai persamaan berikut:

............. 2.1

Q

C

DS =

Dimana :

DS : Derajat kejenuhan

Q :Volume arus lalu lintas G(smp/jam)

C : Kapasitas (smp/jam)

1. Kualitas Jaringan Jalan

Kualitas jaringan jalan diukur berdasarkan bagaimana suatu jaringanjalan dapat menjalankan fungsinya. Fungsi utama dari jaringan jalan yaitu(Suprayitno, 2014):

1. Menghubungkan dengan baik simpul-simpuldidalamwilayahlayanan.
2. Mengalirkan dengan baik lalu-lintas di dalam wilayah layanan.
3. Mencakup wilayah layanan dengan kepadatan yang baik.

## Kualitas Konektivitas

Kualitas konektivitas adalah komponen kualitas tentang seberapa baik simpul-simpul saling terhubung satu dengan yang lain oleh jaringan jalan, sesuaidengan kebutuhan dan kondisi yang ada. Kualitas konektivitas dihitung untuk setiap golongan jaringan jalan terkait klas kendaraan (Suprayitno, 2014). Gambaran tentang kualitas konektivitas dapat dilihat dari gambar berikut:

5

5

6

5

6

5

5

8

Jaringan A Jaringan B

**Gambar 2.1** Ilustrasi kualitas konektivitas (Suprayitno, 2014)

Dari gambar ilustrasi diatas jumlah simpul kedua jaringan adalah sama
tetapi jumlah ruas berbeda. Jarak konektivitas A-C pada jaringan A adalah 16
sedangkan pada jaringan B jarak konektivitas A-C adalah 13, dengan demikiankualitas konektivitas jaringan B lebih bagus dibanding dengan kualitas
konektivitas jaringan A karena jarak konektivitas A-C pada jaringan B lebih
pendek dibanding dengan jarak konektivitas A-C pada jaringan A.

## Kualitas Konektivitas

Jaringan harapan digunakan sebagai pembanding dalam ukuran kualitas konektivitas. Jaringan Jalan Harapan adalah suatu perumusan kondisi jalan yang diharapkan, baik sebagai kondisi saat ini atau sebagai kondisi masa datang tahun tertentu (Suprayitno, 2014). Nilai kualitas konektivitas jaringan seharusnya merupakan perbandingan antara kinerja Jaringan Eksisting dengan kinerja Jaringan Ideal, tetapi Jaringan Ideal tidak mungkin dirumuskan, maka diperlukan perumusan suatu jaringan harapansebagai pembanding kualitas konektivitas jaringan jalan (suprayitno, 2014). Dalam perumusan Jaringan Harapan harus disertai dengan pendefenisian karakteristik utama jaringan jalan harapan (Suprayitno, 2014). Defenisi karakteristik utama jaringan harapan adalah sebagai berikut.

1. Karakteristik Struktur Jaringan Harapan
2. Struktur fungsi jalan
3. Struktur klas jalan
4. Struktur status jalan
5. Sruktur hierarki jalan
6. Karakteristik Kualitas Umum Fisik Jaringan.
7. Kecepatan rencana
8. Lebar jalan

## Teknik Matriks Khusus

Secara umum matriks merupakan kumpulan bilangan-bilangan yang disusun secara khusus dalam bentuk baris dan kolom sehingga membentuk empat persegi panjang atau bujur sangkar yang ditulis di antara dua tanda kurung, yaitu ( ) atau [ ] (Ruminta, 2009). Bentuk matriks ini tidak memadai digunakan dalam analisis jaringan sehingga diperlukan suatu teknik matriks khusus. Berikut ini akan dijelaskan tentang bentuk matriks, karakteristik matriks dan operasi matematis terhadap matriks khusus.

### Bentuk Matriks Khusus

Metoda perhitungan matriks khusus memerlukan empat tipe bentuk matriks: matriks dasar, matriks ekspansi, matriks identifikasi dan matriks gabungan seperti berikut. (Suprayitno, 2014; Suprayitno, 2015).

1. Matriks Dasar

Matriks dasar merupakan representasi dari komponen jaringan, baik bagi komponen yang berupa ruas (ruas jalan, ruas permintaan) maupun komponen yang berupa simpul (karakteristik simpul jaringan). Matriks ini mempunyai sel matriks nilai jaringan, satu baris sel koordinat di sisi pinggir atas, satu kolom sel koordinat disisi pinggir kiri dan satu sel kode nama matriks dipojok kiri atas.

**Tabel 2.2** Contoh Matriks Dasar :m.b

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **m.b** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **1** | m11 | m12 | m13 | m14 | m15 |
| **2** | m21 | m22 | ..... | ..... | m25 |
| **3** | ..... | ..... | ..... | ..... | m35 |
| **4** | ..... | ..... | ..... | ..... | m45 |
| **5** | m51 | ..... | ..... | ..... | m55 |

Sumber: Suprayitno, 2014

1. Matriks Dasar

Matriks ekspansi merupakan pengembangan suatu matriks dasar dengan penambahan kolom penjumlahan baris, baris penjumlahan kolom dan sel penjumlahan matriks.

.....2.2

𝑚. 𝐸 = 𝑚. 𝐵 + 𝑆𝑅𝑖+ 𝑆𝐶𝑗+ 𝑆𝑀

SRi = Σ mij

SCi = Σ mij

SM = Σ mij atau Σ SRj atau Σ Sci

**Tabel 2.3** Contoh Matriks Ekspansi: me.E

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **m.E** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **SR** |
| **1** | m11 | m12 | m13 | m14 | m15 | SR1 |
| **2** | m21 | m22 | ..... | ..... | m25 | SR2 |
| **3** | ..... | ..... | ..... | ..... | m35 | SR3 |
| **4** | ..... | ..... | ..... | ..... | m45 | SR4 |
| **5** | m51 | ..... | ..... | ..... | m55 | SR5 |
| **SC** | SC1 | SC2 | ..... | ..... | SC5 | SM |

Sumber: Suprayitno, 2014

1. MatriksIdentifikasi

Matriks identifikasi merupakan pengembangan suatu matriks expansi dengan penambahan kolom identifikasi dan baris identifikasi di sisi luar, serta sel penjumlahan nilai kolom identifikasi dan penjumlahan nilai baris identifikasi. Kolom identifikasi dan baris identifikasi digunakan untuk menuliskan tanda identifikasi tertentu tenetang simpul atau nilai simpul terkait.

𝑚𝑒𝑖. 𝐼 = 𝑚. 𝐸 + 𝐼𝑅𝑖+ 𝐼𝐶𝑗+ 𝑆𝐼

.....2.3

IRi = C1 jika syarat matematis IRi, lain C2

ICj= C1 jika syarat matematis ICj, lain C2

SIR = Σ IRi

SIR = Σ ICi

**Tabel 2.4** Contoh Matriks Identifikasi: mi.I

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **mei.I** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **SR** | **IR** |
| **1** | M11 | M12 | M13 | M14 | M15 | SR1 | IR1 |
| **2** | M21 | M22 | .... | ..... | M25 | SR2 | IR2 |
| **3** | ... | .... | .... | ..... | M35 | SR3 | IR3 |
| ..... | ... | .... | .... | ..... | M45 | SR4 |  |
| **n** | M51 | .... | .... | ..... | Mnn | SRn | IRn |
| **SC** | SC1 | SC2 | .... | ..... | SCn | SM | SIR |
| **IC** | IC1 | IC2 |  |  | IC n | SIC |  |

Sumber: Suprayitno, 2014

### Sifat Dasar Matriks Dasar

Matriks dasar dalam perhitungan ini mempunyai beberapa sifat dasar yang penting untuk diketahui (Suprayitno, 2014; Suprayitno, 2015; Suprayitno, 2015). Beberapa sifat dasar tersebut adalah sebagai berikut:

1. Merepresentasikan sistem jaringan jalan, terutama terdiri dari: simpul, ruas jalan dan ruas permintaan.
2. Bentuk dasar adalah bujur sangkar, atau m=n
3. Matriks representasi simpul, mempunyai sel diagonal terisi atau kosong dan sel non diagonal kosong.
4. Matriks representasi ruas jalan, mempunyai nilai sel diagonal yang selalukosong.
5. Matriks representasi permintaan, bisa mempunyai sel diagonal dan sel non diagonal terisi atau kosong.
6. Bisa merupakan matriks simetris terhadap diagonal matriks, bila seluruh ruas ruas jalan atau seluruh ruas permintaan bersifat simetris dua arah.

## Penelitian Jaringan Jalan dan Konektivitas

Pada penelitian terdahulu (Adeniyi, 2014) menyebutkan bahwa Konektivitas jaringan jalan yang baik adalah banyak ruas yang pendek, banyak persimpangan dan minimal dead-ends. Jika konektivitas meningkat jarak perjalanan berkurang dan menambah pilihan rute, memungkinkan lebih banyak perjalanan langsung ke tujuan, lebih mudah di akses dan sistem yang tangguh. Prinsip kualitas konektivitas pada penelitian tersebut sama dengan prinsip kualitas konektivitas pada penelitian yang berjudul “Metoda Penilaian Kualitas Jaringan Jalan Utama di Wilayah Kabupaten” yaitu semakin banyak jumlah simpul yang terhubung dan jumlah total lintasan terpendek semakin kecil maka kualitas konektivitas jaringan jalan tersebut adalah baik (Suprayitno, 2014). Pada penelitian lain juga disebutkan bahwa indeks konektivitas tergantung rute terpendek yang diharapkan antara dua buah simpul dalam jaringan (Chandra, 2013).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

## Lokasi Penelitian.

Lokasi penelitian adalah Kota Padangsidimpuan sebuah kota yang berada di daerah barat Sumatera Utara dan merupakan kota terluas dibagian barat Propinsi Sumatera Utara. Kota Padangsidimpuan terletak 432 km dari kota Medan ibu kota propinsi Sumatera Utara. Letak astronomisnya antara 1⁰08’ dan 1⁰28’ Lintang Utara dan antara 99⁰13’ dan 99⁰20’ Bujur Timur dan berada pada ketinggian 260 sampai dengan 1.100 meter diatas permukaan laut.

## Tahapan Penelitian.

Tahapan penelitian ini terdiri dari identifikasi masalah, pengumpulan data, analisis data, penyajian data dan diakhiri dengan kesimpulan dan saran.

1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah yang dilakukan berdasarkan studi literatur terhadap permasalahan transportasi Kota Padangsidimpuan yang ditinjau dari RPJP Kota Padangsidimpuan tahun 2005-2025 dan RTRW Kota Padangsidimpuan.

1. Pengumpulan Data

Sebelum pengumpulan data terlebih dahulu dilakukan survei pendahuluan untuk mengidentifikasi letak pusat kecamatan, letak pusat-pusat kegiatan, jenis kendaraan yang melewati setiap kelas jalan dan identifikasi letak terminal.

1. Perumusan Jaringan Harapan

Jaringan Harapan merupakan suatu perumusan kondisi jalan yang diharapkan baik sebagai kondisi saat ini atau sebagai kondisi masa datang tahun tertentu. Perumusan Jaringan Harapan pada penelitian ini dilakukan sesuai dengan jaringan saat ini dan sesuai dengan rencana struktur ruang Kota Padangsidimpuan yang ditetapkan pada RTRW Kota Padangsidimpuan dengan memperhatikan struktur fungsi jalan, struktur klas jalan, struktur status jalan dan struktur hierarki jalan.

BAB IV ANALISIS KUALITASKONEKTI-VITAS

## Gambaran Umum

Penilaian kualitas jaringan jalan diukur berdasarkan perbandingan antara Jaringan Jalan Eksisting dengan Jaringan Jalan Harapan. Jaringan jalan yang menjadi tinjauan adalah jaringan jalan utama kota Padangsidimpuan berdasarkan 7 (tujuh) klas kendaraan yaitu: Sepeda Motor, Mobil Sedan, MPV, Mobil PickUp, Truk Klas III, Truk Klas II dan Truk Klas I. Simpul-simpul dalam penelitian ini merupakan pusat-pusat kegiatan yang ada di kota Padangsidimpuan. Untuk Jaringan Harapan direncanakan sedemikian rupa yang dianggap sebagai kondisi terbaik dari suatu jaringan jalan untuk masa sekarang atau untuk masa yang akan datang. Kemudian, jaringan jalan tinjauan akan direpresentasikan ke dalam suatumodel jaringan dimana model tersebut harus dapat menunjukkan bentuk simpul dan ruas.

## Jaringan Jalan

Kondisi hierarki jalan kota Padangsidimpuan saat ini dinilai belum baik, karena perkembangan fisik kota umumnya cenderung mengikuti ruas jalan utama mengakibatkan menumpuknya beberapa kegiatan kota pada jalan utama. Kondisi hierarki jalan tersebut dan bentuk topografi kota Padangsidimpuan yang berbukitbukit yang menjadikan pola pengembangan jaringan jalan di kota Padangsidimpuan adalah pola jaringan jalan melingkar mengakibatkan konektivitas jaringan jalan menjadi terganggu.

## Model Jaringan

Jaringan jalan terdiri dari dua elemen yaitu simpul dan ruas. Simpul terdiri dari tiga komponen yaitu simpul wilayah, persimpangan dan simpul bantu, sedangkan ruas merupakan segmen jalan. Tidak semua jaringan jalan kota Padangsidimpuan yang akan ditinjau dalam penelitian ini, karena jaringan jalan yang akan ditinjau hanya jaringan jalan utama di kota Padangsidimpuan. Peta jaringan jalan kota Padangsidimpuan dapat dilihat dari gambar 2.2.



**Gambar 2.2**Peta Jaringan Jalan Tinjauan (Eksisting) (Hasil Analisis, 2015)

Dari gambar 2.2 diatas dapat di buat peta jaringan jalan tersebut yang akan direpresentasikan ke dalam model jaringan jalan. Model jaringan jalan kota Padangsidimpuan dapat dilihat pada gambar 2.3.



**Gambar2.3**Model Jaringan Kota Padangsidimpuan (Hasil Analisis, 2015)

### Data Koordinat Simpul

Dari hasil identifikasi lapangan, dari peta wilayah Kota Padangsidimpuan dan peta jaringan jalan Kota Padangsidimpuan diketahui lokasi pusat-pusat kegiatan (simpul wilayah) di kota Padangsidimpuan dan lokasi simpul- simpul bantu. Kemudian dengan bantuan google earth diperoleh titik-titik koordinat dari simpul-simpul tersebut. Koordinat simpul-simpul tersebut dapat dilihat dari Gambar 2.4 berikut.



**Gambar 2.4**Koordinat Simpul (*Google Earth*, 2015)

Untuk memperoleh nilai titik koordinat dari simpul-simpul tersebut akandijelaskan dengan mengambil satu simpul sebagai contoh yaitu simpul 1 (PusatKecamatan Padangsidimpuan Tenggara). Cara penentuan titik koordinat simpuladalah sebagai berikut:

1. Langkah pertama yaitu membuka *google earth*, kemudian pada kotak pencarian *(search)* dicari lokasi Kota Padangsidimpuan.
2. Selanjutnya mencari simpul yang ingin diketahui nilai koordinatnya, setelah simpul tersebut ditemukan ditandai dengan menggunakan*toolbar addplacemark*
3. Dari *toolbar add placemark*, nilai titik koordinat dari simpul tersebutdiperoleh. Untuk simpul 1 maka nilai koordinatnya adalah sebagai berikut:
4. *Easting* (koordinat x) = 534527.81 m
5. *Northing* (koordinat y) =146664.86 m

Untuk lebih jelas penentuan nilai titik koordinat untuk simpul 1 (PusatKecamatan Padangsidimpuan Tenggara ) dapat dilihat dari gambar 2.5 berikut



**Gambar 2.5**Penentuan Titik Koordinat Simpul 1 (*Google Earth*, 2015

**Tabel 4.1** Data Koordinat Simpul Jaringan Jalan Tinjauan

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|   | **Nomor** | **Simpul** | **Koordinat** | **Keterangan** |
| **x (m)** | **y (m)** | **x (km)** | **y (km)** |
|  SIMPUL WILAYAH | 1 | 1 | 534527,8 | 146664,9 | 534,53 | 146,66 | Kec. Padangsidimpuan Tenggara |
| 2 | 2 | 533651,1 | 147660 | 533,65 | 147,66 | Perkantoran |
| 3 | 3 | 533550,9 | 147885,9 | 533,55 | 147,89 | Terminal HM.Tohar Bayo Angin (Tipe C) |
| 4 | 4 | 531809,6 | 150545,2 | 531,81 | 150,55 | Kec. Padangsidimpuan Selatan |
| 5 | 5 | 530117,3 | 152329,3 | 530,12 | 152,33 | Kec. Padangsidimpuan Utara |
| 6 | 6 | 530127,6 | 152313,4 | 530,13 | 152,31 | Perdagangan (Pusat Pasar) |
| 7 | 7 | 529927,4 | 152203,8 | 529,93 | 152,2 | Gudang |
| 8 | 8 | 528788,6 | 154147,1 | 528,79 | 154,15 | Pusat Pendidikan |
| 9 | 9 | 526376,4 | 155046,6 | 526,38 | 155,05 | Terminal Hutaimbaru (Tipe C) |
| 10 | 10 | 527015,4 | 156256 | 527,02 | 156,26 | Kec. Padangsidimpuan Hutaimbaru |
| 11 | 11 | 528709,8 | 160579 | 528,71 | 160,58 | Kec. Padangsidimpuan Angkola Julu |
| 12 | 12 | 531640,2 | 156150,2 | 531,64 | 156,15 | Terminal Batunadua (Tipe C) |
| 13 | 13 | 532975,7 | 155908,5 | 532,98 | 155,91 | Kec. Padangsidimpuan Batunadua |
| 14 | 14 | 530299,2 | 151715 | 530,3 | 151,72 | Rumah Sakit |
| SIMPUL BANTU | 15 | 15 | 533412,8 | 148456,7 | 533,41 | 148,46 | Simpul Bantu 1 |
| 16 | 16 | 533057 | 148793,1 | 533,06 | 148,79 | Simpul Bantu 2 |
| 17 | 17 | 532051,3 | 149615,6 | 532,05 | 149,62 | Simpul Bantu 3 |
| 18 | 18 | 532211,9 | 150076,4 | 532,21 | 150,08 | Simpul Bantu 4 |
| 19 | 19 | 530495,7 | 152088,4 | 530,5 | 152,09 | Simpul Bantu 5 |
| 20 | 20 | 528516 | 158393,1 | 528,52 | 158,39 | Simpul Bantu 6 |
| 21 | 21 | 527957,2 | 159626,9 | 527,96 | 159,63 | Simpul Bantu 7 |
| 22 | 22 | 530214 | 158498,4 | 530,21 | 158,5 | Simpul Bantu 8 |
| 23 | 23 | 532143,4 | 157283,1 | 532,14 | 157,28 | Simpul Bantu 9 |
| 24 | 24 | 533841,9 | 154558,9 | 533,84 | 154,56 | Simpul Bantu 10 |
| 25 | 25 | 534247,6 | 152031,9 | 534,25 | 152,03 | Simpul Bantu 11 |
| 26 | 26 | 533637,6 | 150381,9 | 533,64 | 150,38 | Simpul Bantu 12 |
| 27 | 27 | 533993 | 149287 | 533,99 | 149,29 | Simpul Bantu 13 |
| 28 | 28 | 533853,5 | 148452,1 | 533,85 | 148,45 | Simpul Bantu 14 |
| 29 | 29 | 533895,7 | 148001,1 | 533,9 | 148 | Simpul Bantu 15 |
| 30 | 30 | 533714,8 | 149717,3 | 533,71 | 149,72 | Simpul Bantu 16 |
| 31 | 31 | 532819,3 | 150518,4 | 532,82 | 150,52 | Simpul Bantu 17 |
| 32 | 32 | 530347,2 | 150707,9 | 530,35 | 150,71 | Simpul Bantu 18 |
| 33 | 33 | 530288,8 | 150923,7 | 530,29 | 150,92 | Simpul Bantu 19 |
| 34 | 34 | 529764,4 | 152202,2 | 529,76 | 152,2 | Simpul Bantu 20 |
| 35 | 35 | 529764,8 | 152214,6 | 529,76 | 152,21 | Simpul Bantu 21 |
| 36 | 36 | 529889,7 | 152391,5 | 529,89 | 152,39 | Simpul Bantu 22 |
| 37 | 37 | 530125,2 | 153682,2 | 530,13 | 153,68 | Simpul Bantu 23 |
| 38 | 38 | 530440,6 | 154997 | 530,44 | 155 | Simpul Bantu 24 |
| 39 | 39 | 530175,1 | 155058,2 | 530,18 | 155,06 | Simpul Bantu 25 |
| 40 | 40 | 529359,8 | 155012,5 | 529,36 | 155,01 | Simpul Bantu 26 |
| 41 | 41 | 529313,5 | 155994,4 | 529,31 | 155,99 | Simpul Bantu 27 |
| 42 | 42 | 528120,3 | 154577,1 | 528,12 | 154,58 | Simpul Bantu 28 |
| 43 | 43 | 524612 | 159028,9 | 524,61 | 159,03 | Simpul Bantu 29 |
| 44 | 44 | 525428,5 | 159614,7 | 525,43 | 159,61 | Simpul Bantu 30 |
| 45 | 45 | 526895,6 | 159579,6 | 526,9 | 159,58 | Simpul Bantu 31 |
| 46 | 46 | 533625,2 | 147705,1 | 533,63 | 147,71 | Persimpangan 1 |
| 47 | 47 | 531237,3 | 151232,6 | 531,24 | 151,23 | Persimpangan 2 |
| 48 | 48 | 530172,1 | 152275,2 | 530,17 | 152,28 | Persimpangan 3 |
| 49 | 49 | 529977,5 | 152460,4 | 529,98 | 152,46 | Persimpangan 4 |
| 50 | 50 | 529576,9 | 153140,4 | 529,58 | 153,14 | Persimpangan 5 |
| 51 | 51 | 528394,5 | 153852 | 528,39 | 153,85 | Persimpangan 6 |
| 52 | 52 | 527728,8 | 154351,8 | 527,73 | 154,35 | Persimpangan 7 |
| 53 | 53 | 526712,8 | 154950,4 | 526,71 | 154,95 | Persimpangan 8 |
| 54 | 54 | 530555,8 | 153132,7 | 530,56 | 153,13 | Persimpangan 9 |
| 55 | 55 | 531000,8 | 155067,2 | 531 | 155,07 | Persimpangan 10 |
| 56 | 56 | 531605,7 | 156119,1 | 531,61 | 156,12 | Persimpangan 11 |
| 57 | 57 | 531665,7 | 156254,8 | 531,67 | 156,25 | Persimpangan 12 |
| 58 | 58 | 532338,2 | 157317,5 | 532,34 | 157,32 | Persimpangan 13 |
| 59 | 59 | 527627,3 | 157497,2 | 527,63 | 157,5 | Persimpangan 14 |
| 60 | 60 | 528042,9 | 157991,7 | 528,04 | 157,99 | Persimpangan 15 |
| 61 | 61 | 528174,5 | 158130,9 | 528,17 | 158,13 | Persimpangan 16 |
| 62 | 62 | 528200,4 | 160458,8 | 528,2 | 160,46 | Persimpangan 17 |
| 63 | 63 | 534224,6 | 151571,1 | 534,22 | 151,57 | Persimpangan 18 |
| 64 | 64 | 533883,7 | 149738,9 | 533,88 | 149,74 | Persimpangan 19 |
| 65 | 65 | 530794,3 | 151033,2 | 530,79 | 151,03 | Persimpangan 20 |
| 66 | 66 | 530419,8 | 150849,8 | 530,42 | 150,85 | Persimpangan 21 |
| 67 | 67 | 530100,7 | 151138,6 | 530,1 | 151,14 | Persimpangan 22 |
| 68 | 68 | 529833,6 | 152122,5 | 529,83 | 152,12 | Persimpangan 23 |
| 69 | 69 | 530028,9 | 152119,6 | 530,03 | 152,12 | Persimpangan 24 |
| 70 | 70 | 529813,8 | 152294,1 | 529,81 | 152,29 | Persimpangan 25 |
| 71 | 71 | 529891,8 | 152371 | 529,89 | 152,37 | Persimpangan 26 |
| 72 | 72 | 529977,1 | 153445,4 | 529,98 | 153,45 | Persimpangan 27 |
| 73 | 73 | 530194,7 | 153127,1 | 530,19 | 153,13 | Persimpangan 28 |
| 74 | 74 | 530254,1 | 153171 | 530,25 | 153,17 | Persimpangan 29 |
| 75 | 75 | 529700,3 | 154849 | 529,7 | 154,85 | Persimpangan 30 |
| 76 | 76 | 529887 | 154954,3 | 529,89 | 154,95 | Persimpangan 31 |
| 77 | 77 | 533578,2 | 159283 | 533,58 | 159,28 | Ke Medan |
| 78 | 78 | 524666,5 | 155853,9 | 524,67 | 155,85 | Ke Sibolga |
| 79 | 79 | 535684,2 | 144133,6 | 535,68 | 144,13 | Ke Padang |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  SIMPUL BANTU | 35 | 35 | 529764,8 | 152214,6 | 529,76 | 152,21 | Simpul Bantu 21 |
| 36 | 36 | 529889,7 | 152391,5 | 529,89 | 152,39 | Simpul Bantu 22 |
| 37 | 37 | 530125,2 | 153682,2 | 530,13 | 153,68 | Simpul Bantu 23 |
| 38 | 38 | 530440,6 | 154997 | 530,44 | 155 | Simpul Bantu 24 |
| 39 | 39 | 530175,1 | 155058,2 | 530,18 | 155,06 | Simpul Bantu 25 |
| 40 | 40 | 529359,8 | 155012,5 | 529,36 | 155,01 | Simpul Bantu 26 |
| 41 | 41 | 529313,5 | 155994,4 | 529,31 | 155,99 | Simpul Bantu 27 |
| 42 | 42 | 528120,3 | 154577,1 | 528,12 | 154,58 | Simpul Bantu 28 |
| 43 | 43 | 524612 | 159028,9 | 524,61 | 159,03 | Simpul Bantu 29 |
| 44 | 44 | 525428,5 | 159614,7 | 525,43 | 159,61 | Simpul Bantu 30 |
| 45 | 45 | 526895,6 | 159579,6 | 526,9 | 159,58 | Simpul Bantu 31 |
| 46 | 46 | 533625,2 | 147705,1 | 533,63 | 147,71 | Persimpangan 1 |
| 47 | 47 | 531237,3 | 151232,6 | 531,24 | 151,23 | Persimpangan 2 |
| 48 | 48 | 530172,1 | 152275,2 | 530,17 | 152,28 | Persimpangan 3 |
| 49 | 49 | 529977,5 | 152460,4 | 529,98 | 152,46 | Persimpangan 4 |
| 50 | 50 | 529576,9 | 153140,4 | 529,58 | 153,14 | Persimpangan 5 |
| 51 | 51 | 528394,5 | 153852 | 528,39 | 153,85 | Persimpangan 6 |
| 52 | 52 | 527728,8 | 154351,8 | 527,73 | 154,35 | Persimpangan 7 |
| 53 | 53 | 526712,8 | 154950,4 | 526,71 | 154,95 | Persimpangan 8 |
| 54 | 54 | 530555,8 | 153132,7 | 530,56 | 153,13 | Persimpangan 9 |
| 55 | 55 | 531000,8 | 155067,2 | 531 | 155,07 | Persimpangan 10 |
| 56 | 56 | 531605,7 | 156119,1 | 531,61 | 156,12 | Persimpangan 11 |
| 57 | 57 | 531665,7 | 156254,8 | 531,67 | 156,25 | Persimpangan 12 |
| 58 | 58 | 532338,2 | 157317,5 | 532,34 | 157,32 | Persimpangan 13 |
| 59 | 59 | 527627,3 | 157497,2 | 527,63 | 157,5 | Persimpangan 14 |
| 60 | 60 | 528042,9 | 157991,7 | 528,04 | 157,99 | Persimpangan 15 |
| 61 | 61 | 528174,5 | 158130,9 | 528,17 | 158,13 | Persimpangan 16 |
| 62 | 62 | 528200,4 | 160458,8 | 528,2 | 160,46 | Persimpangan 17 |
| 63 | 63 | 534224,6 | 151571,1 | 534,22 | 151,57 | Persimpangan 18 |
| 64 | 64 | 533883,7 | 149738,9 | 533,88 | 149,74 | Persimpangan 19 |
| 65 | 65 | 530794,3 | 151033,2 | 530,79 | 151,03 | Persimpangan 20 |
| 66 | 66 | 530419,8 | 150849,8 | 530,42 | 150,85 | Persimpangan 21 |
| 67 | 67 | 530100,7 | 151138,6 | 530,1 | 151,14 | Persimpangan 22 |
| 68 | 68 | 529833,6 | 152122,5 | 529,83 | 152,12 | Persimpangan 23 |
| 69 | 69 | 530028,9 | 152119,6 | 530,03 | 152,12 | Persimpangan 24 |
| 70 | 70 | 529813,8 | 152294,1 | 529,81 | 152,29 | Persimpangan 25 |
| 71 | 71 | 529891,8 | 152371 | 529,89 | 152,37 | Persimpangan 26 |
| 72 | 72 | 529977,1 | 153445,4 | 529,98 | 153,45 | Persimpangan 27 |
| 73 | 73 | 530194.67 | 153127.12 | 530.19 | 153.13 | Persimpangan 28 |
| 74 | 74 | 530254,1 | 153171 | 530,25 | 153,17 | Persimpangan 29 |
| 75 | 75 | 529700,3 | 154849 | 529,7 | 154,85 | Persimpangan 30 |
| 76 | 76 | 529887 | 154954,3 | 529,89 | 154,95 | Persimpangan 31 |
| 77 | 77 | 533578,2 | 159283 | 533,58 | 159,28 | Ke Medan |
| 78 | 78 | 524666,5 | 155853,9 | 524,67 | 155,85 | Ke Sibolga |
| 79 | 79 | 535684,2 | 144133,6 | 535,68 | 144,13 | Ke Padang |

Sumber: Google Earth, 2015

Dari Tabel 4.1 di atas secara ringkas komponen jaringan jalan tinjauanditunjukkan pada Tabel 4.2 berikut

**Tabel 4.2** Komponen Jaringan Jalan Tinjauan.

|  |  |
| --- | --- |
| KOMPONEN | JUMLAH |
| Simpul | Wilayah | Pusat Kecamatan | 6 | 14 |
| Pusat Kegiatan | 5 |
| Terminal Transportasi | 3 |
| Simpul Bantu | Tikungan | 31 | 65 |
| Persimpangan | 31 |
| Perbatasan | 3 |
| Ruas | Jalan | 43 | 43 |

Sumber: Hasil Analisis, 2015

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

## Kesimpulan

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa kualitas konektivitas jaringan jalan utama kota Padangsidimpuan saat ini adalah sebagai berikut.

### Kualitas Jumlah Simpul Terhubung (K1)

Berdasarkan jumlah simpul terhubung (K1) kualitas konektivitas jaringan jalan utama Kota Padangsidimpuan adalah:

1. Kualitas Jaringan Sepeda Motor, Mobil Sedan, MPV *(Multi-Purpose Vehicle),* Mobil Pick-UP dan Truk Klas III.

Kualitas jaringan jalan utama Kota Padangsidimpuan berdasarkan kualitas konektivitas tipe K1 untuk jaringan Sepeda Motor, Mobil Sedan, MPV *(MultiPurpose Vehicle),* Mobil Pick-UP dan Truk Klas III dikatakan baik. Jumlah simpul yang harus terhubung Jaringan Eksisting sama dengan Jaringan Harapan yaitu 17 simpul dan terhubung dengan baik oleh jaringan jalan. Nilai ratio perbandingannya adalah 1 yang artinya kualitas konektivitas Jaringan Eksisting sama dengan kualitas konektivitas Jaringan Harapan.

1. Kualitas Jaringan Truk Klas II dan Truk Klas I.

Kualitas jaringan jalan utama Kota Padangsidimpuan berdasarkan kualitas konektivitas tipe K1 untuk jaringan Truk Klas II dan Truk Klas I sangat buruk. Jumlah simpul yang harus terhubung untuk Jaringan Eksisting adalah 4 simpul namun hanya 2 simpul yang terhubung. Sedangkan jumlah simpul yang harus terhubung pada Jaringan Harapan adalah 5 simpul dan terhubung dengan baik oleh jaringan jalan. Jaringan Harapan memiliki 5 simpul karena ada penambahan 2 Terminal Barang dan peniadaan Gudang pada Jaringan Eksisting, oleh karena itu nilai ratio perbandingan Jaringan Eksisting dengan Jaringan Harapan adalah 0.5.

### Kualitas Jarak Lintasan Terpendek (K2)

Kualitas konektivitas jaringan jalan utama Kota Padangsidimpuan berdasarkan jarak lintasan terpendek total (K2) adalah seperti berikut.

1. Perbandingan Jarak Lintasan Terpendek Total Jaringan Eksisting Dengan Jarak Lintasan Terpendek Total Jaringan Harapan.
2. Kualitas Jaringan Sepeda Motor, Mobil Sedan, MPV *(Multi-Purpose Vehicle),* Mobil Pick-UP dan Truk Klas III.

Jarak lintasan terpendek total Jaringan Eksisting sama dengan jarak lintasan terpendek total Jaringan Harapan untuk jaringan Sepeda Motor, Mobil Sedan, MPV (Multi-Purpose Vehicle), Mobil Pick-UP dan Truk Klas III yaitu 2168.71 km. Rasio perbandingannya sama dengan 1 artinya kualitas konektivitas jaringan jalan utama Kota Padangsidimpuan berdasarkan jarak lintasan terpendek total untuk jaringan Sepeda Motor, Mobil Sedan, MPV (Multi-Purpose Vehicle), Mobil Pick-UP dan Truk Klas III adalah baik.

1. Kualitas Jaringan Truk Klas II dan Truk Klas I.

Jarak lintasan terpendek total Jaringan Eksisting untuk jaringan Truk Klas II dan Truk Klas I adalah ∞ (tidak terhingga) artinya ada beberapa simpul yang tidak terhubung oleh jaringan jalan. Sedangkan jarak lintasan terpendek total Jaringan Harapan untuk jaringan Truk Klas II dan Truk Klas I adalah 295.44 km sehingga rasio perbandingannya adalah ∞ (tidak terhingga). Oleh karena itu, agar kualitas konektivitas Jaringan Eksisting sama dengan kualitas konektivitas Jaringan Harapan diperlukan penambahan 2 simpul dan harus terhubung dengan jaringan jalan.

## Saran

Untuk perbaikan kualitas konektivitas jaringan jalan kota Padang sidimpuan dimasa yang akan datang berikut beberapa saran yang bisa diambil sebagai bahan pertimbangan.

1. Rencana pembangunan jaringan jalan baru dan pembangunan terminal barang yang sudah ada pada RTRW Kota Padangsidimpuan perlu segera direalisasikan.
2. Gudang yang berada di pusat kota sebaiknya dipindahkan karena lokasinya tidak sesuai dengan klas jalan yang ada.
3. Perlu peningkatan klas jalan pada jaringan jalan ringroad lintas barat menjadi klas I.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Information on <http://toolkit.valleyb>lueprint. org/sites/default/files/05\_streetconnectivity\_ok i\_2007.pdf.pdf, 10 December 2015
2. Information on webspace ship.edu. /pgmarr/ TransMeth/Lec2-Connectivity.pdf, 8th May 2015.
3. Lehigh Valley Commission, 2011, Street Connectivity, Improving the Function and Performance of Your Local Streets, Lehigh ValleyCommission, Allentown, Pennsylvania.
4. Suprayitno, H., Mochtar, I. B. & Achmad Wicaksono, 2014, A Special Matrix Power Operation Development For Simultaneous Calculation Of All Network's Shortest Path, Journal of Theoretical and Applied Information Technology, Vol. 62 No.1, 22-23.
5. Suprayitno, H., 2015, Development Of A special Matrix Technic For Road Network Analysis, The 18th FSTPT International Symposium, 4-5.
6. Suprayitno, H., 2014, Metoda Penelitian Kualitas Jaringan Jalan Utama Wilayah, Disertasi, Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya. No.29.
7. Suprayitno, H., 2015, Traffic Flow Quality as Part of Network Quality for A Sparse Road Network, Procedia Engineering 125 (2015) 564 – 570, Elsevier.