

**DEVELOPMENT ALTERNATIVE PATH OPTIMIZATION  
FROM CAMPUS 1 TO CAMPUS 2  
ITN MALANG**

**Albertina V. Ratu Taga, Ibnu Sasongko, Widiyanto H. Subagyo**

*Study Program of Urban and Regional Planning*

*Faculty of Civil Engineering and Planning*

*Institute of Technology National Malang*

Bendungan Sigura-gura Street Number 2, Malang, Jawa Timur

Telp. 0341-551431

E-mail: alvorata127@gmail.com

**ABSTRACT**

*The number of vehicles that choose to pass alternative routes is not proportional to the capacity of the road. This study aims to calculate the performance of the road based on the degree of saturation in 4 alternative paths which are divided into 14 road segments and determine the development of an optimal alternative path based on land compensation costs for land acquisition. The method used is the analysis of road service levels according to the Indonesian Road Capacity Manual 1997 and analysis of land compensation costs according to the Object Selling Value of land and building tax. From the results of the analysis, the development of an alternative path that is optimally carried out on alternative path 3 is through the section of Jalan Sudimoro – Ikan Tombro – Ikan Kakap – Kiyai Yusuf – KH. Yusuf – Athletics – Golf with the minimum land and building compensation fee to Rp. 14,538,856,187,- but provides maximum service performance with a degree of saturation between 0-0,19 level of service after widening A.*

**Keywords:** *Alternative path, Level of service, Land compensation fee, and Development optimization.*

**ABSTRAK**

Banyaknya kendaraan yang memilih untuk melewati jalur alternatif tidak sebanding dengan daya tampung jalan. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung kinerja jalan berdasarkan nilai derajat kejenuhan di 4 ruas jalan alternatif yang dibagi menjadi 14 segmen jalan dan menentukan pengembangan jalur alternatif yang optimal berdasarkan biaya ganti rugi tanah untuk pembebasan lahan. Metode yang digunakan adalah analisis tingkat pelayanan jalan sesuai standar Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 dan analisis biaya ganti rugi tanah sesuai Nilai Jual Objek Pajak tanah dan bangunan. Dari hasil analisis, pengembangan jalur alternatif yang optimal dilakukan pada jalur alternatif 3 yaitu melewati ruas Jalan Sudimoro – Ikan Tombro – Ikan Kakap – Kiyai Yusuf – KH. Yusuf – Atletik – Golf dengan biaya ganti rugi tanah dan bangunan paling minimum sebesar Rp 14.538.856.187,- namun memberikan kinerja pelayanan yang maksimal dengan nilai derajat kejenuhan antara 0-0,19 tingkat pelayanan sesudah pelebaran A.

**Kata Kunci:** Jalur alternatif, Tingkat pelayanan, Biaya ganti rugi tanah dan bangunan, Optimasi pengembangan.

## PENDAHULUAN

### I. Latar Belakang

Jalur alternatif di bagian Utara Kota Malang diberlakukan pada pembelokkan di Jl. Soekarno Hatta (patung pesawat) belok kanan masuk Jl. Sudimoro lurus ke arah Tunggulwulung dan sampai Karanglo.<sup>1</sup> Jalur alternatif tersebut diterapkan sebagai pemecah arus yang berlebihan, serta dijadikan sebagai penghubung kawasan pendidikan salah satunya penghubung antara Kampus 1 dan Kampus 2 ITN Malang. Fenomena penggunaan jalur alternatif ini, selain memberi dampak baik sebagai pilihan kemudahan juga memberi dampak buruk lainnya seperti, banyaknya pengendara yang menggunakan jalur alternatif mengakibatkan kemacetan yang dikarenakan arus lalu lintas yang padat tidak seimbang dengan daya tampung atau kapasitas jalan. Melihat kondisi badan jalan pada jalur alternatif yang sempit memerlukan adanya pengembangan jalur alternatif agar dapat memberikan kepuasan berkendara yang optimal.

Pengembangan jalur alternatif dilakukan secara optimal untuk mencapai hasil yang terbaik. Optimal atau optimasi adalah proses menyelesaikan suatu masalah tertentu supaya berada pada kondisi yang paling menguntungkan dari suatu sudut pandang.<sup>2</sup> Kondisi menguntungkan dapat berupa pencarian nilai minimum maupun nilai maksimum tergantung pada sudut pandang yang digunakan. Sudut pandang yang dimaksud dalam hal ini adalah mencari nilai minimum untuk biaya ganti rugi atas pengadaan tanah sehingga dapat memberikan hasil yang optimal. Oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan jalur alternatif yang menghubungkan Kampus 1 dan Kampus 2 ITN Malang secara optimal berdasarkan biaya ganti rugi minimum untuk pengembangan jalan alternatif.

### II. Rumusan Masalah

Kebutuhan transportasi untuk menghubungkan antar wilayah, salah satunya menghubungkan Kampus 1 dan Kampus 2 ITN Malang terjadi peningkatan setiap tahunnya, namun tidak diimbangi dengan pertumbuhan prasarana jalan. Seperti di ruas jalan alternatif yaitu Jl. Akordion dan Jl. Candi Panggung, banyaknya kendaraan yang secara bersama-sama menggunakan jalan atau melewati jalan tersebut tidak sebanding dengan ukuran badan jalannya yang terlalu sempit sehingga mengakibatkan kemacetan. Peningkatan kemampuan jalan alternatif dapat dilakukan dengan pengembangan jalan tersebut, dimana dalam usaha pengembangan membutuhkan tanah sebagai sarana membangun. Namun, pengadaan tanah tidak mudah dilakukan karena adanya nilai ganti rugi. Besarnya nilai ganti rugi tanah yang akan dibebaskan yang bukan milik pemerintah menjadi

persoalan dalam mengembangkan jalur alternatif khususnya jalur alternatif penghubung Kampus 1 dan Kampus 2 ITN Malang.

Berdasarkan pertimbangan tersebut maka muncul pertanyaan kunci yang mendasari penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana tingkat pelayanan jalan pada jalur alternatif dari Kampus 1 menuju Kampus 2 ITN Malang?
2. Bagaimana penentuan optimasi pengembangan jalur alternatif dari Kampus 1 menuju Kampus 2 ITN Malang?

### III. Tujuan dan Sasaran

Tujuan merupakan apa yang akan dituju dalam suatu penelitian sedangkan sasaran adalah cara untuk mencapai tujuan. Dalam penelitian ini, tujuan dan sasaran penelitian diuraikan sebagai berikut. Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dipaparkan sebelumnya maka tujuan utama penelitian ini dilakukan adalah mengembangkan jalur alternatif dari Kampus 1 menuju Kampus 2 ITN Malang yang dilakukan dengan menghitung biaya minimum pembebasan tanah untuk pengembangan jalan alternatif sehingga memberikan hasil kinerja pelayanan jalan alternatif yang dikembangkan lebih optimal.

Sasaran dari penelitian ini merupakan cara yang dapat diterapkan untuk mencapai tujuan di atas, yaitu:

1. Mengidentifikasi tingkat pelayanan berdasarkan derajat kejenuhan pada jalur alternatif dari Kampus 1 menuju Kampus 2 ITN Malang menggunakan analisa Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.
2. Menentukan optimasi pengembangan jalur alternatif berdasarkan tingkat pelayanan dan biaya ganti rugi dari Kampus 1 menuju Kampus 2 ITN Malang menggunakan harga ganti rugi dari Nilai Jual Objek Pajak (NJOP) tanah dan bangunan.

### IV. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini dilakukan terbagi menjadi dua yaitu manfaat dalam bidang akademis dan manfaat secara praktis.

#### A. Manfaat Akademis

Penelitian ini merupakan satu dari penelitian lainnya atau telah ada penelitian terdahulu yang juga meneliti terkait optimasi. Namun, penelitian yang dilakukan tidak hanya sekedar optimasi pemilihan jalur melainkan penelitian dilakukan berdasarkan teori-teori yang telah diuji kebenarannya dan bersifat objektif, sehingga dalam perkembangan akademis optimasi juga bermanfaat atau berguna untuk memaksimalkan pengembangan jalur alternatif. Optimasi pemilihan jalur menghitung jarak, waktu, dan biaya perjalanan

<sup>1</sup>El Aris, "Urai Kemacetan, Polres Malang Siapkan Jalur Alternatif", <https://elshinta.com/news/112472/2017/06/29/urai-kemacetan-polres-malang-siapkan-jalur-alternatif>, (akses 17 September 2017).

<sup>2</sup>Zainudin Zuhri, *Algoritma Genetika: Metode Komputasi Evolusioner untuk Menyelesaikan Masalah Optimasi*, (Yogyakarta: Andi, 2014), hlm. 1.

tetapi optimasi pengembangan menghitung biaya minimum atau terendah apabila adanya perubahan ruas jalan alternatif penghubung Kampus 1 dan 2 ITN Malang.

#### B. Manfaat Praktis

Manfaat praktis dari penelitian ini adalah penelitian memberikan kontribusi bagi masyarakat ataupun kalangan mahasiswa dengan hasil penelitian berupa pengembangan jalur alternatif yang optimal sehingga dapat berguna dalam memilih jalur alternatif yang akan dikembangkan. Dengan adanya pengembangan jalan alternatif yang optimal, kemudahan untuk mencapai tujuan dalam hal jarak dan waktu serta kenyamanan dalam berkendara setelah adanya pelebaran jalan dapat dirasakan bagi masyarakat umumnya dan bagi mahasiswa khususnya yang melakukan perjalanan atau berpindah kampus dari Kampus 1 menuju Kampus 2.

## TINJAUAN PUSTAKA

### I. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas merupakan ukuran kuantitas arus lalu lintas atau jumlah lalu lintas yang melewati suatu jalur jalan dalam kurun waktu tertentu.<sup>3</sup> Besarnya arus lalu lintas dinyatakan dengan volume (V) atau arus (*rate of flow/Q*) yang keduanya menunjukkan jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan pada ruas jalan per satuan waktu, dinyatakan dalam persamaan matematis berikut.<sup>4</sup> Volume lalu lintas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp) per hari. Satuan mobil penumpang merupakan satuan arus, dimana arus dari berbagai tipe kendaraan telah diubah menjadi kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang dan kendaraan ringan lainnya) dengan menggunakan ekivalensi mobil penumpang (emp).<sup>5</sup>

Dari berbagai pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa volume lalu lintas adalah banyaknya kendaraan yang melewati suatu ruas jalan dalam kurun waktu tertentu yang kemudian disebut sebagai data arus lalu lintas kendaraan dimana data tersebut dibedakan sesuai jenis jalan dan jenis kendaraan kemudian dihitung arus lalu lintas dalam satuan mobil penumpang (smp) yang merupakan hasil konversi dari ekivalensi mobil penumpang (emp).

### II. Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan adalah jumlah arus maksimum yang melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu.<sup>6</sup> Pengertian yang tidak jauh berbeda menjelaskan bahwa kapasitas jalan adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat ditampung pada suatu ruas jalan selama kondisi tertentu yang dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp/jam).<sup>7</sup> Kapasitas jalan juga didefinisikan sebagai volume maksimum yang dapat melewati suatu penampang jalan pada jalur jalan selama satu jam dengan kondisi serta arus lalu lintas tertentu.<sup>8</sup> Nilai kapasitas dapat diperoleh dari penyesuaian kapasitas dasar/ideal dengan kondisi dari jalan yang direncanakan.<sup>9</sup> Kondisi ideal yang dimaksud untuk arus yang tidak terganggu adalah:<sup>10</sup>

1. Arus tidak terganggu, bebas dari gangguan kendaraan pejalan kaki.
2. Hanya terdapat mobil penumpang saja di dalam aliran.
3. Lebar jalur jalan 12 *feet* (3,6 meter) dengan bahu jalan yang cukup dan tidak ada halangan sisi sejauh 6 *feet* (1,8 meter) dari tepi perkerasan.

Berdasarkan uraian singkat di atas, dapat disimpulkan bahwa kapasitas jalan adalah daya tampung dari banyaknya kendaraan yang dapat melewati suatu ruas jalan dengan menghitung kapasitas dasar berdasarkan jenis jalan, menghitung penyesuaian kapasitas berdasarkan faktor lebar jalur, faktor pemisahan arah, faktor hambatan samping, dan faktor ukuran kota.

### III. Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan jalan merupakan kemampuan suatu jalan dalam menjalankan fungsinya yang dihitung menggunakan perhitungan *Level of Service* (LOS) berdasarkan nilai kuantitatif seperti V/C, kecepatan (waktu kejenuhan) dan penilaian kualitatif, seperti kebebasan pengemudi dalam bergerak dan memilih kecepatan, derajat hambatan lalu lintas, keamanan dan nyaman.<sup>11</sup> Selain itu, tingkat pelayanan juga dapat dinyatakan dalam ukuran kualitatif yang mencerminkan persepsi pengemudi tentang kualitas dalam mengendarai kendaraan.<sup>12</sup> Dari pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa tingkat pelayanan jalan adalah ukuran kemampuan jalan yang dapat dinilai

<sup>3</sup>Taufan Merentek, Theo Sendow, dan Mecky Manoppo, "Evaluasi Perhitungan Kapasitas Menurut Metode MKJI 1997 dan Metode Perhitungan Kapasitas dengan Menggunakan Analisa Perilaku Karakteristik Arus Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Antar Kota (Studi Kasus: Manado-Bitung)", *Jurnal Sipil Statik*, 4:3, (Manado, Maret 2016), hlm. 190.

<sup>4</sup>*Ibid.*

<sup>5</sup>Shirley L. Hendarsin, *Op.Cit.*, hlm. 66.

<sup>6</sup>Taufan Merentek, Theo Sendow, dan Mecky Manoppo, *Op.Cit.*, hlm. 191.

<sup>7</sup>Tanti K. Sukwanti, *Op.Cit.*, hlm. 6.

<sup>8</sup>Silvia Sukirman, *Op.Cit.*, hlm. 46.

<sup>9</sup>*Ibid.*, hlm. 47.

<sup>10</sup>*Highway Capacity Manual* (HCM), 1985, dalam Agus Wiyono, "Analisis Pengaruh Pelebaran Ruas Jalan terhadap Kinerja Jalan", *Jurnal Teknik Sipil*, 12:2, (Surakarta, September 2011), hlm. 4.

<sup>11</sup>Rifan Kayori, dkk, "Analisa Derajat Kejenuhan Akibat Pengaruh Kecepatan Kendaraan Pada Jalan Perkotaan di Kawasan Komersil (Studi Kasus: Di Segmen Jalan Depan Manado *Town Square Boulevard* Manado)", *Jurnal Sipil Statik*, 1:9, (Manado, Agustus 2013), hlm. 609.

<sup>12</sup>Agus Wiyono, *Op.Cit.*, hlm. 5.

berdasarkan derajat kejenuhan, kecepatan dan waktu tempuh, serta kenyamanan berkendara.

Tingkat pelayanan jalan ditentukan atas 6 tingkatan keadaan, yaitu tingkatan pelayanan A, B, C, D, E dan F dengan ciri-ciri sebagai berikut:<sup>13</sup>

1. Tingkat Pelayanan A, dengan ciri-ciri:
  - Arus lalu lintas bebas tanpa hambatan
  - Volume dan kepadatan lalu lintas rendah
  - Kecepatan kendaraan merupakan pilihan pengemudi
2. Tingkat Pelayanan B, dengan ciri-ciri:
  - Arus lalu lintas stabil
  - Kecepatan mulai dipengaruhi oleh keadaan lalu lintas, tetapi tetap dapat dipilih sesuai kehendak pengemudi
3. Tingkat Pelayanan C, dengan ciri-ciri:
  - Arus lalu lintas masih stabil
  - Kecepatan perjalanan dan kebebasan bergerak sudah dipengaruhi oleh besarnya volume lalu lintas sehingga pengemudi tidak dapat lagi memilih kecepatan yang diinginkannya
4. Tingkat Pelayanan D, dengan ciri-ciri:
  - Arus lalu lintas sudah mulai tidak stabil
  - Perubahan volume lalu lintas sangat mempengaruhi besarnya kecepatan jalanan
5. Tingkat Pelayanan E, dengan ciri-ciri:
  - Arus lalu lintas sudah tidak stabil
  - Volume kira-kira sama dengan kapasitas
  - Sering terjadi kemacetan
6. Tingkat Pelayanan F, dengan ciri-ciri:
  - Arus lalu lintas tertahan pada kecepatan rendah
  - Sering kali terjadi kemacetan
  - Arus lalu lintas rendah

#### IV. Nilai Tanah dan Harga Tanah

Nilai dan harga tanah mempunyai arti yang berbeda tetapi keduanya saling berkaitan, dimana harga tanah ada karena nilai tanahnya ada. Nilai tanah adalah perwujudan dari kemampuan lahan sehubungan dengan pemanfaatan dan penggunaan lahan, sedangkan harga tanah merupakan refleksi dari nilai tanah.<sup>14</sup> Pengertian nilai tanah dibedakan antara tanah yang diusahakan (*improved land*) dan tanah yang tidak diusahakan (*unimproved land*). Nilai tanah yang tidak diusahakan adalah harga tanah

tanpa bangunan di atasnya. Sedangkan nilai tanah yang diusahakan adalah harga tanah ditambah dengan harga bangunan yang terdapat di atasnya.<sup>15</sup> Harga sebidang tanah ditentukan oleh jenis kegiatan yang ditempatkan di atasnya dan terwujud dalam bentuk penggunaan tanah. Harga tanah dalam keadaan sebenarnya dapat digolongkan menjadi harga tanah pemerintah (*government land price*) dan harga tanah pasar (*market land price*).<sup>16</sup>

Ada enam faktor penentu harga tanah, yaitu: pertambahan penduduk, jenis penggunaan tanah, kondisi fisik tanah, ketersediaan prasarana, peruntukan tanah dalam rencana tata ruang, dan adanya kegiatan pembangunan. Dengan memperhatikan keenam faktor tersebut, pemerintah dapat mengatur dan menetapkan batas atas harga tanah (*ceiling price*).<sup>17</sup> Harga tanah didasarkan atas nilai nyata atau sebenarnya, dengan memperhatikan nilai jual objek pajak bumi dan bangunan (NJOP) yang terakhir untuk tanah yang bersangkutan.<sup>18</sup>

NJOP adalah Nilai Jual Objek Pajak yang menjadi dasar bagi pengenaan dan cara menghitung pajak atau dapat dikatakan juga merupakan *tax base* bagi penentuan besarnya pajak bumi dan bangunan. Di dalam masyarakat, NJOP dipakai sebagai acuan dalam transaksi jual beli tanah, selain harga transaksi yang berlaku di masyarakat. Secara prinsip dalam perhitungan NJOP ditetapkan nilai berdasarkan luas lahan, kelas jalan dan bangunan peruntukannya.<sup>19</sup>

#### V. Optimasi Pengembangan

Optimasi adalah proses menyelesaikan suatu masalah tertentu supaya berada pada kondisi yang paling menguntungkan dari suatu sudut pandang.<sup>20</sup> Pengertian menguntungkan, biasanya berhubungan dengan pencarian nilai minimum atau nilai maksimum, bergantung pada sudut pandang yang digunakan.<sup>21</sup> Pengertian lainnya yang tidak jauh berbeda mengungkapkan bahwa optimasi adalah pencapaian suatu tindakan atau keadaan terbaik dari sebuah masalah yang diselesaikan dengan melihat sumber daya yang tersedia.<sup>22</sup> Secara umum persoalan optimasi terbagi atas dua jenis optimasi dengan kendala dan optimasi tanpa kendala. Persoalan optimasi dengan kendala merupakan persoalan menentukan berbagai nilai variabel suatu

<sup>13</sup>Highway Capacity Manual (HCM), dalam Silvia Sukirman, *Op.Cit.*, hlm. 48-49.

<sup>14</sup>Sujarto, 1985, dalam Karina Mayasari, Surjono, & Septiana Hariyani, "Faktor yang Mempengaruhi Harga Lahan di Kawasan Khusus Kota Baru Berbasis Industri dan Pusat Kota Samarinda", *Jurnal Tata Kota dan Daerah*, 1:1, (Malang, Juli 2009), hlm. 47.

<sup>15</sup>Sukanto, dalam Ernawati, 2005, dalam Dodi Pidora & Bitta Pigawati, "Keterkaitan Perkembangan Permukiman dan Perubahan Harga Lahan di Kawasan Tembalang", *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*, 2:1, (Semarang, April 2014), hlm. 4.

<sup>16</sup>M. Riza, 2005, dalam *Loc.Cit.*

<sup>17</sup>Mulyono Sadyohutomo, *Manajemen Kota dan Wilayah*, (Jakarta: bumi Aksara, 2008), hlm. 110.

<sup>18</sup>Republik Indonesia, *Keputusan Presiden Republik Indonesia No. 55 Tahun 1993 tentang Pengadaan Tanah Bagi Pelaksanaan Pembangunan untuk Kepentingan Umum*, Bab III, Pasal 15.

<sup>19</sup>Lita S. Barus & Azis P. Wibowo, "Identifikasi Dinamika Harga Lahan di Kawasan Cipadu Kota Tangerang", *Jurnal PLANESA*, 1:1, (Jakarta, Mei 2010), hlm. 55.

<sup>20</sup>Zainudin Zuhri, *Loc. Cit.*

<sup>21</sup>*Ibid.*

<sup>22</sup>Soekarwati, 2005, dalam Natalia Karo, "Analisis Optimasi Distribusi Beras BULOG di Provinsi Jawa Barat", *Jurnal OE*, 7:3, (Sumatera Utara, November 2015), hlm. 254.

fungsi menjadi maksimum atau minimum dengan memperhatikan keterbatasan yang ada.<sup>23</sup>

Berdasarkan penjelasan terkait optimasi, dapat disimpulkan bahwa optimasi adalah upaya menyelesaikan masalah dengan keterbatasan sumber daya untuk mencapai hasil yang terbaik dengan nilai optimum. Pengembangan diartikan sebagai proses, cara, perbuatan mengembangkan. Jadi, optimasi pengembangan sebagai upaya menyelesaikan masalah dengan cara mengembangkan atau meningkatkan sumber daya yang ada untuk mencapai hasil yang terbaik. Pencarian nilai optimum dibedakan menjadi dua, yaitu:

1. Pencarian nilai maksimum bergantung pada sudut pandang yang digunakan.
2. Pencarian nilai minimum bergantung pada sudut pandang yang digunakan.

Optimasi pengembangan dalam penelitian ini berkaitan dengan pencarian nilai optimum untuk pengembangan jalur alternatif. Berdasarkan kriteria optimum, maka pengembangan jalur alternatif yang optimal adalah mencari nilai minimum untuk tingkat pelayanan dan biaya ganti rugi pembebasan lahan sehingga jalur alternatif yang dikembangkan merupakan yang paling optimal.

## METODE PENELITIAN

Metode analisis data dalam penelitian ini adalah analisis data secara kuantitatif dengan menggunakan teknik-teknik statistik. Untuk mengetahui statistik mana yang akan digunakan dalam menganalisis data, ada dua hal yang perlu diketahui yaitu jenis variabel dan metode penelitian yang digunakan.

### I. Identifikasi Tingkat Pelayanan Jalan

Identifikasi tingkat pelayanan jalan dilakukan dengan perhitungan volume lalu lintas, kapasitas jalan, dan tingkat pelayanan jalan berdasarkan derajat kejenuhan lalu lintas. Metode statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisa berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Tingkat pelayanan jalan dievaluasi dengan mencari nilai derajat kejenuhan yang nilainya merupakan rasio antara volume atau arus dan kapasitas.<sup>25</sup> Nilai derajat kejenuhan dapat dihitung dengan persamaan matematis berikut.<sup>26</sup>

$$DS = \frac{Q}{C}$$

dimana:

- DS = Derajat kejenuhan  
Q = Volume lalu lintas (smp/jam)  
C = Kapasitas

Parameter yang digunakan untuk menentukan bentuk penanganan jalan dalam hal ini kebutuhan akan pengembangan jalan adalah berdasarkan hasil perhitungan derajat kejenuhan atau VCR (*volume capacity ratio*) atau yang disebut juga NVK (nisbah volume kapasitas) sebagai batasan untuk menentukan tingkat pelayanan jalanan.<sup>27</sup> Karakteristik tingkat pelayanan jalan berdasarkan derajat kejenuhan lalu lintas ditunjukkan dalam tabel berikut.<sup>28</sup>

**Tabel Karakteristik Tingkat Pelayanan Berdasarkan Derajat Kejenuhan**

| Tingkat Pelayanan | Karakteristik  | Derajat Kejenuhan |
|-------------------|--|-------------------|
| A                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arus lalu lintas bebas tanpa hambatan</li> <li>• Volume dan kepadatan lalu lintas rendah</li> <li>• Kecepatan kendaraan merupakan pilihan pengemudi</li> </ul>  | 0 - 0,19          |
| B                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arus lalu lintas stabil</li> <li>• Kecepatan mulai dipengaruhi oleh keadaan lalu lintas, tetapi tetap dapat dipilih sesuai kehendak pengemudi</li> </ul>  | 0,2 - 0,44        |
| C                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arus lalu lintas masih stabil</li> <li>• Kecepatan perjalanan dan kebebasan bergerak sudah dipengaruhi oleh besarnya volume lalu lintas sehingga pengemudi tidak dapat lagi memilih kecepatan yang diinginkannya</li> </ul> | 0,45 - 0,69       |
| D                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arus lalu lintas sudah mulai tidak stabil</li> <li>• Perubahan volume lalu lintas sangat mempengaruhi besarnya kecepatan jalanan</li> </ul>   | 0,7 - 0,84        |
| E                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arus lalu lintas sudah tidak stabil</li> <li>• Volume kira-kira sama dengan kapasitas</li> <li>• Sering terjadi kemacetan</li> </ul>  | 0,85 - 1          |
| F                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arus lalu lintas tertahan pada kecepatan rendah</li> <li>• Sering kali terjadi kemacetan</li> <li>• Arus lalu lintas rendah</li> </ul>  | > 1               |

Sumber: Tamin dan Nahdhalina, 1998.

<sup>23</sup>Nasendi & Anwar, 1985, dalam *ibid*.

<sup>24</sup>Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI, 2012, *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Online Edisi III*.

<sup>25</sup>MKJI, 1997, dalam Agus Wiyono, *Loc.Cit*.

<sup>26</sup>MKJI, 1997, Bab 5, hlm. 56.

<sup>27</sup>Edwar Hakim, "Analisis Pengaruh Pelebaran Jalan Soekarno-Hatta Terhadap Rencana Pembangunan Jalan Tol dan Kinerja Jalan Lintas Sumatera di Provinsi Lampung", *Jurnal Rekayasa*, 17:1, (Lampung, April 2013), hlm. 63.

<sup>28</sup>Ofyar Z.Tamin, *Perencanaan dan pemodelan transportasi*, (Bandung: ITB, 2000), hlm. 543.

Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah ruas jalan akan mempunyai masalah atau tidak.<sup>29</sup> Jenis penanganan jalan berdasarkan nilai NVK pada derajat kejenuhan dengan batasan nilai NVK sebagai berikut:<sup>30</sup>

- Peningkatan ruas jalan, penanganan ini mencakup perubahan fisik ruas jalan berupa pelebaran atau penambahan lajur. Besarnya pelebaran atau penambahan lajur ditentukan dari nilai derajat kejenuhan apabila sudah lebih besar dari 0,80.
- Pembangunan jalan baru, penanganan ini dilakukan bila pelebaran jalan atau penambahan lajur sudah tidak memungkinkan, dimana nilai derajat kejenuhannya jauh lebih besar dari 0,80.

## II. Menentukan Optimasi

### Pengembangan Jalur Alternatif

Menentukan optimasi pengembangan jalur alternatif dari Kampus 1 menuju Kampus 2 ITN Malang didasari pemikiran bahwa pengembangan jalan membutuhkan lahan atau tanah karena hampir di setiap kegiatan usaha pembangunan khususnya terkait pengembangan jalan memerlukan tanah sebagai sarannya. Optimasi dilakukan setelah diperoleh hasil keluaran sasaran 1 yaitu jenis penanganan jalan. Penanganan jalan seperti pelebaran jalan dan pembangunan jalan baru membutuhkan tanah agar dapat dikembangkan.

Jenis penanganan jalan yang diperoleh dari hasil identifikasi tingkat pelayanan jalan menunjukkan besarnya lahan yang dibutuhkan untuk penanganan jalan tersebut. Besarnya lahan atau luas lahan diperoleh dari data panjang jalan dan rencana pelebaran jalan. Kebutuhan untuk rencana pengembangan jalan dilakukan dengan menganalisis kebutuhan pengembangan jalan yakni menghitung lebar ruang milik jalan (Rumija) eksisting atau kondisi rumija di lokasi penelitian disandingkan dengan persyaratan teknis jalan lebar minimal rumija sesuai fungsi jalan yang ada sehingga diperoleh besaran luas kebutuhan pengembangan jalan yang kemudian digunakan sebagai dasar biaya ganti rugi pembebasan lahan. Jalur alternatif secara optimal ditentukan berdasarkan tingkat pelayanan dan biaya ganti rugi optimum untuk pengembangan jalan. Nilai optimum yang dicari adalah nilai minimum dari tingkat pelayanan dan biaya ganti rugi untuk dikembangkannya jalan alternatif yang optimal.

Biaya ganti rugi atas pengadaan tanah untuk lahan yang terkena dampak pembebasan tanah dan bangunan sesuai jenis penanganan jalan, harga ganti rugi dihitung berdasarkan besarnya lahan yang dibutuhkan dikalikan dengan harga Nilai Jual Objek Pajak (NJOP) tanah dan bangunan. Dalam persamaan matematis untuk menghitung biaya

pembebasan tanah dapat dirumuskan sebagai berikut.<sup>31</sup>

**Harga ganti rugi tanah dan bangunan (Rp)**

$$= (\text{Luas tanah yang terdampak (m}^2\text{)} \times \text{NJOP tanah (Rp /m}^2\text{)})$$

$$+ (\text{Luas bangunan yang terdampak} \times \text{NJOP bangunan (Rp /m}^2\text{)})$$

Dari hasil perhitungan di atas, kemudian ditetapkan klasifikasi harga ganti rugi menggunakan aturan *Sturgess*. Klasifikasi adalah suatu kegiatan pengelompokan data secara sistematis berdasarkan karakteristik tertentu. Data yang digunakan adalah data-data statistik berupa deretan angka-angka yang menunjukkan harga ganti rugi tanah dan bangunan. Data yang berupa deretan angka tersebut perlu dikelompokkan dan diberikan nilai sesuai kelasnya. Dalam mengelompokkan atau menyusun data yang berupa deretan angka-angka tersebut, biasanya dilakukan dengan menentukan interval kelasnya. Namun sebelum menentukan interval, harus ditentukan dulu jumlah kelasnya menggunakan Rumus *Sturgess*.

- Mencari jumlah kelas, rumus yang digunakan:

$$\text{Jumlah kelas (k)} =$$

$$1 + 3,3 \log n, \text{ dengan } n = \text{Jumlah data}$$

- Menentukan interval kelas, rumus yang digunakan:

$$\text{Interval kelas (i)}$$

$$= \frac{(\text{Nilai data tertinggi} - \text{Nilai data terendah})}{k}$$

Klasifikasi nilai untuk harga ganti rugi dan tingkat pelayanan bertujuan untuk menghitung nilai minimum yang diperoleh dari perhitungan tingkat pelayanan sesudah dilakukannya klasifikasi dan pemberian nilai sehingga dapat diketahui hasil optimum berdasarkan nilai minimum untuk pengembangan jalur alternatif.

## GAMBARAN UMUM

### I. Karakteristik Lalu Lintas dan Ruas Jalan Alternatif

Dalam pemilihan lokasi penelitian perlu dilakukan pertimbangan pemilihan lokasi yang dikaitkan dengan kesesuaian judul dengan kondisi dari lokasi yang diteliti. Penelitian ini menyangkut dengan pengembangan jalur alternatif yang menghubungkan Kampus 1 dan Kampus 2 ITN Malang, sehingga batasan lokasi penelitian hanya terkait pada jalur alternatif saja. Ruas jalur alternatif berada pada empat kelurahan yang terletak di Kecamatan Lowokwaru. Adapun beberapa faktor pemilihan lokasi Kecamatan Lowokwaru lebih tepatnya pada ruas jalur alternatif penghubung Kampus 1 dan Kampus 2 ITN Malang, yaitu:

1. Kecamatan Lowokwaru memiliki fungsi salah satunya sebagai kawasan pendidikan sehingga memberikan dampak peningkatan volume lalu

<sup>29</sup>MKJI, 1997, dalam Alik A. Alamsyah, *Rekayasa Lalu Lintas*, (Malang: Universitas Muhammadiyah Malang, 2005), hlm. 65.

<sup>30</sup>Ofyar Z.Tamin, *Op.Cit.*, hlm. 549.

<sup>31</sup>Lamudi, "Cara Menghitung NJOP", <http://www.lamudi.co.id/journal/cara-menghitung-njop/>, (akses 22 November 2017).

lintas dari adanya bangkitan aktivitas pendidikan.

- Ruas jalur alternatif penghubung Kampus 1 dan Kampus 2 ITN Malang memiliki tingkat kepadatan arus lalu lintas yang tinggi dengan badan jalan yang sempit sehingga volume kendaraan tidak sebanding dengan daya tampung jalan.

Ruas jalur alternatif yang menjadi batasan lokasi penelitian dibagi menjadi 14 (empat belas) segmen jalan. Dasar penentuan segmen jalan, yaitu:

- Tidak terpengaruh oleh simpang utama atau simpang susun.
- Titik dimana karakteristik jalan berubah secara berarti menjadi batas segmen.
- Lokasi survey dianggap mewakili dari keseluruhan kondisi geometrik segmen jalan.

Berikut pembagian masing-masing segmen jalan ditunjukkan dalam tabel dan peta pembagian segmen jalan.

**Tabel Pembagian Segmen Jalan**

| Nama Segmen                | Panjang Segmen (meter) | Kode Segmen |
|----------------------------|------------------------|-------------|
| Jl. Candi Panggung         | 700                    | Segmen 1    |
| Jl. Simpang Candi Panggung | 210                    | Segmen 2    |
| Jl. Akordion               | 1110                   | Segmen 3    |
| Jl. Loncat Indah           | 550                    | Segmen 4    |
| Jl. Renang                 | 240                    | Segmen 5    |
| Jl. Atletik                | 1100                   | Segmen 6    |
| Jl. Golf                   | 800                    | Segmen 7    |
| Jl. Sudimoro               | 210                    | Segmen 8    |
| Jl. Ikan Tombro            | 1000                   | Segmen 9    |
| Jl. Terusan ikan Tombro    | 600                    | Segmen 10   |
| Jl. Ikan Tombro Barat      | 1160                   | Segmen 11   |
| Jl. Ikan Kakap             | 540                    | Segmen 12   |
| Jl. Kiyai Yusuf            | 500                    | Segmen 13   |
| Jl. KH. Yusuf              | 600                    | Segmen 14   |

Sumber: Hasil Kajian Penulis, 2017.

Karakteristik lalu lintas merupakan kondisi lalu lintas berdasarkan arus atau volume lalu lintas sedangkan karakteristik ruas jalan alternatif merupakan kondisi daya tampung atau kapasitas jalan masing-masing segmen jalan yang terkait dengan lebar jalan, lebar kereb jalan, dan tipe jalan. Berikut uraian penjelasan kondisi volume lalu lintas dan kapasitas jalan.

## II. Kapasitas Jalan Alternatif

Kapasitas atau daya tampung jalan dipengaruhi oleh karakteristik masing-masing segmen jalan. Karakteristik jalan adalah ciri-ciri yang dimiliki suatu ruas jalan untuk menunjukkan kualitas jalan yang dapat diukur dan diamati kelengkapan yang dimiliki jalan tersebut. Karakteristik utama jalan yang akan mempengaruhi kapasitas kinerja jalan meliputi geometrik jalan dan aktivitas sisi jalan/hambatan samping. Geometrik jalan merupakan kondisi jalan secara fisik berupa ukuran-ukuran yang menegaskan kondisi jalan seperti lebar jalan, lebar kereb jalan, dan tipe jalan.

Kondisi geometrik per segmen jalan dirincikan dalam tabel berikut.

**Tabel Karakteristik Segmen Jalan**

| Kode Segmen | Lebar Jalur (m) | Lebar Bahu Jalan (m) |        | Lebar Rumija (m) | Tipe Jalan | Hambatan Samping |
|-------------|-----------------|----------------------|--------|------------------|------------|------------------|
|             |                 | Arah 1               | Arah 2 |                  |            |                  |
| Segmen 1    | 4               | 0,45                 | 0,65   | 6,2              | 2/2 UD     | Sedang           |
| Segmen 2    | 3,35            | 1,1                  | 1,35   | 8,15             | 2/2 UD     | Rendah           |
| Segmen 3    | 3,4             | 0,3                  | 0,4    | 5,45             | 2/2 UD     | Rendah           |
| Segmen 4    | 3,3             | 0,8                  | 1,25   | 6,5              | 2/2 UD     | Rendah           |
| Segmen 5    | 3,3             | 0,7                  | 0,75   | 5,85             | 2/2 UD     | Rendah           |
| Segmen 6    | 3,5             | 0,5                  | 0,55   | 5,9              | 2/2 UD     | Rendah           |
| Segmen 7    | 3,4             | 0,4                  | 0,2    | 4,4              | 2/2 UD     | Sangat Rendah    |
| Segmen 8    | 4               | 0,2                  | 0,75   | 5,7              | 2/2 UD     | Sedang           |
| Segmen 9    | 3,6             | 0,2                  | 0,2    | 5,2              | 2/2 UD     | Sedang           |
| Segmen 10   | 3,3             | 0,5                  | 0,7    | 5,15             | 2/2 UD     | Rendah           |
| Segmen 11   | 3,5             | 0,6                  | 0,6    | 5,45             | 2/2 UD     | Rendah           |
| Segmen 12   | 3,7             | 0,8                  | 0,8    | 5,8              | 2/2 UD     | Rendah           |
| Segmen 13   | 3               | 0,75                 | 0,7    | 5,85             | 2/2 UD     | Rendah           |
| Segmen 14   | 3               | 0,55                 | 0,6    | 5,7              | 2/2 UD     | Rendah           |

Sumber: Hasil Survev Primer, 2017.

## III. Nilai dan Harga Tanah

Rata-rata NJOP tanah berkisar Rp. 243.000,- s/d Rp. 802.000,- per m<sup>2</sup>, sedangkan rata-rata NJOP bangunan berkisar Rp. 225.000,- s/d Rp. 700.000,- per m<sup>2</sup>. Untuk lebih jelasnya rata-rata NJOP tanah dan bangunan masing-masing jalan alternatif dirincikan dalam tabel berikut.

**Tabel Rata-rata NJOP Tanah dan Bangunan Tiap Jalan Alternatif**

| Nama Jalan Alternatif      | Rata-rata NJOP (Rp/m <sup>2</sup> ) |               |
|----------------------------|-------------------------------------|---------------|
|                            | NJOP Tanah                          | NJOP Bangunan |
| Jl. Candi Panggung         | 702.000                             | 493.000       |
| Jl. Simpang Candi Panggung | 614.000                             | 568.000       |
| Jl. Akordion               | 802.000                             | 581.000       |
| Jl. Loncat Indah           | 702.000                             | 429.000       |
| Jl. Renang                 | 614.000                             | 544.000       |
| Jl. Atletik                | 802.000                             | 525.000       |
| Jl. Golf                   | 702.000                             | 515.000       |
| Jl. Sudimoro               | 335.000                             | 225.000       |
| Jl. Ikan Tombro            | 243.000                             | 225.000       |
| Jl. Terusan Ikan Tombro    | 243.000                             | 370.000       |
| Jl. Ikan Tombro Barat      | 243.000                             | 396.000       |
| Jl. Ikan Kakap             | 335.000                             | 299.000       |
| Jl. Kiyai Yusuf            | 335.000                             | 307.000       |
| Jl. KH. Yusuf              | 335.000                             | 272.000       |

Sumber: Hasil Survev Sekunder, 2018.

## HASIL ANALISA

### I. Analisis Tingkat Pelayanan Jalan

Analisis tingkat pelayanan jalan dilakukan untuk mengukur kemampuan suatu ruas jalan dalam melayani arus lalu lintas yang melintas. Dalam hal ini perlu menghitung arus atau volume lalu lintas dan menghitung daya tampung atau kapasitas jalan sehingga berdasarkan analisis

tersebut dapat dihitung pula derajat kejenuhan suatu ruas jalan untuk mendapatkan ukuran atau tingkat pelayanan jalan. Berdasarkan hasil analisis tingkat pelayanan 14 segmen jalan maka dapat diketahui jam puncak, titik terjenuh, dan indeks tingkat pelayanan tertinggi setiap segmennya. Berikut rata-rata volume lalu lintas, kapasitas nilai derajat kejenuhan, dan LOS pada jam puncak tiap segmen jalan ditunjukkan dalam tabel dan peta.

**Tabel Tingkat Pelayanan Pada Jam Puncak Tiap Segmen Jalan**

| Kode Segmen | Jam Puncak  | Rata-rata (smp/jam) | Kapasitas | DS   | LOS |
|-------------|-------------|---------------------|-----------|------|-----|
| Segmen 1    | 08.00-09.00 | 999,10              | 1195,60   | 0,84 | D   |
| Segmen 2    | 16.00-17.00 | 587,70              | 1434,97   | 0,41 | B   |
| Segmen 3    | 16.00-17.00 | 837,09              | 1362,30   | 0,61 | C   |
| Segmen 4    | 16.00-17.00 | 519,30              | 1434,97   | 0,36 | B   |
| Segmen 5    | 16.00-17.00 | 509,45              | 1434,97   | 0,36 | B   |
| Segmen 6    | 16.00-17.00 | 831,24              | 1434,97   | 0,58 | C   |
| Segmen 7    | 07.00-08.00 | 136,36              | 1391,92   | 0,10 | A   |
| Segmen 8    | 16.00-17.00 | 435,85              | 1317,88   | 0,33 | B   |
| Segmen 9    | 16.00-17.00 | 524,13              | 1277,12   | 0,41 | B   |

**Tabel Hasil Analisis Harga Ganti Rugi Tiap Segmen Jalan**

| Kode Segmen | Panjang Jalan (m) | Kebutuhan Pengembangan Rumija (m) | Luas Objek Terdampak (m <sup>2</sup> ) |          | Rata-rata NJOP (Rp/m <sup>2</sup> ) |               | Harga Ganti Rugi (Rp) |               |               |
|-------------|-------------------|-----------------------------------|--|----------|-------------------------------------|---------------|-----------------------|---------------|---------------|
|             |                   |                                   | Tanah                                  | Bangunan | NJOP Tanah                          | NJOP Bangunan | Tanah                 | Bangunan      | Total         |
| Segmen 1    | 700               | 7,3                               | 5110                                   | 2236,68  | 702.000                             | 493.000       | 3.587.220.000         | 1.102.682.908 | 4.689.902.908 |
| Segmen 2    | 210               | 2,85                              | 598,5                                  | 121,86   | 614.000                             | 568.000       | 367.479.000           | 69.216.727    | 436.695.727   |
| Segmen 3    | 1110              | 5,55                              | 6160,5                                 | 935,02   | 802.000                             | 581.000       | 4.940.721.000         | 543.243.874   | 5.483.964.874 |
| Segmen 4    | 550               | 4,5                               | 2475                                   | 114,74   | 702.000                             | 429.000       | 1.737.450.000         | 49.222.998    | 1.786.672.998 |
| Segmen 5    | 240               | 5,15                              | 1236                                   | 153,09   | 614.000                             | 544.000       | 758.904.000           | 83.282.440    | 842.186.440   |
| Segmen 6    | 1100              | 5,1                               | 5610                                   | 514,38   | 802.000                             | 525.000       | 4.499.220.000         | 270.051.194   | 4.769.271.194 |
| Segmen 7    | 800               | 6,6                               | 5280                                   | 265,57   | 702.000                             | 515.000       | 3.706.560.000         | 136.768.099   | 3.843.328.099 |
| Segmen 8    | 210               | 7,8                               | 1638                                   | 342,67   | 335.000                             | 225.000       | 548.730.000           | 77.101.012    | 625.831.012   |
| Segmen 9    | 1000              | 8,3                               | 8300                                   | 399,63   | 243.000                             | 225.000       | 2.016.900.000         | 89.917.080    | 2.106.817.080 |
| Segmen 10   | 600               | 8,35                              | 5010                                   | 1627,25  | 243.000                             | 370.000       | 1.217.430.000         | 602.083.066   | 1.819.513.066 |
| Segmen 11   | 1160              | 5,65                              | 6554                                   | 840,24   | 243.000                             | 396.000       | 1.592.622.000         | 332.736.592   | 1.925.358.592 |
| Segmen 12   | 540               | 5,2                               | 2808                                   | 421,67   | 335.000                             | 299.000       | 940.680.000           | 126.080.768   | 1.066.760.768 |
| Segmen 13   | 500               | 5,15                              | 2575                                   | 87,86    | 335.000                             | 307.000       | 862.625.000           | 26.973.760    | 889.598.760   |
| Segmen 14   | 600               | 5,3                               | 3180                                   | 632,17   | 335.000                             | 272.000       | 1.065.300.000         | 171.949.275   | 1.237.249.275 |

Sumber: Hasil Analisis, 2018.

Hasil perhitungan di atas menunjukkan harga ganti rugi tanah dan bangunan tertinggi pada segmen jalan 6 yaitu sebesar Rp. 4.769.271.194,- dengan luas tanah terdampak 5.610 m<sup>2</sup> dan luas bangunan terdampak 514,38 m<sup>2</sup> sedangkan untuk harga ganti rugi terendah pada segmen jalan 2 yaitu sebesar Rp. 436.695.727 dengan luas tanah terdampak 598,5 m<sup>2</sup> dan luas bangunan terdampak 121,86 m<sup>2</sup>.

Kriteria nilai optimum untuk pengembangan jalur dalam penelitian ini berdasarkan pada pencarian nilai minimum tingkat pelayanan dan biaya ganti rugi pembebasan lahan. Pencarian nilai minimum untuk tingkat pelayanan dilakukan dengan mengklasifikasikan nilai LOS menjadi 6 kelas dan setiap kelasnya memiliki nilainya masing-

| Kode Segmen | Jam Puncak  | Rata-rata (smp/jam) | Kapasitas | DS   | LOS |
|-------------|-------------|---------------------|-----------|------|-----|
| Segmen 10   | 08.00-09.00 | 222,59              | 1320,17   | 0,17 | A   |
| Segmen 11   | 08.00-09.00 | 228,61              | 1348,87   | 0,17 | A   |
| Segmen 12   | 16.00-17.00 | 397,26              | 1348,87   | 0,29 | B   |
| Segmen 13   | 16.00-17.00 | 393,86              | 1348,87   | 0,29 | B   |
| Segmen 14   | 16.00-17.00 | 566,38              | 1434,97   | 0,39 | B   |

Sumber: Hasil Analisis, 2018.

## II. Analisis Optimasi Pengembangan Jalur Alternatif

Analisis optimasi pengembangan jalur alternatif dilatar belakangi pemikiran bahwa pengembangan jalan membutuhkan lahan atau tanah karena hampir di setiap kegiatan usaha pembangunan khususnya terkait pengembangan jalan memerlukan tanah sebagai sarannya. Upaya pengadaan tanah atau pembebasan tanah untuk pembangunan dengan alasan untuk kepentingan umum tidaklah mudah dilakukan, sehingga perihal ganti rugi tanah menjadi persoalan. Berdasarkan rumus perhitungan harga ganti rugi untuk masing-masing segmen jalan, dirincikan hasil perhitungannya dalam tabel berikut.

masing. Klasifikasi kelas untuk tingkat pelayanan, yaitu:

- Kelas "Sangat Baik" nilai 1 warna jalur "Hijau", apabila LOS A atau DS 0-0,19.
- Kelas "Baik" nilai 2 warna jalur "Hijau", apabila LOS B atau DS 0,2-0,44.
- Kelas "Cukup Baik" nilai 3 warna jalur "Kuning", apabila LOS C atau DS 0,45-0,69.
- Kelas "Kurang Baik" nilai 4 warna jalur "Kuning", apabila LOS D atau DS 0,7-0,84.
- Kelas "Buruk" nilai 5 warna jalur "Merah", apabila LOS E atau DS 0,85-1,00.
- Kelas "Sangat Buruk" nilai 6 warna jalur "Merah", apabila LOS F atau DS >1,00.



Pencarian nilai minimum untuk biaya ganti rugi dilakukan dengan mengklasifikasikan harga ganti rugi menggunakan aturan *Sturgess*. Adapun jumlah kelas yang digunakan adalah 6 kelas dengan interval kelas berjarak Rp. 850.000.000,- berdasarkan harga tertinggi dikurangi harga terendah dibagi jumlah kelas. Sehingga klasifikasi kelas dan penetapan nilai untuk harga ganti rugi, yaitu:

- Kelas “Sangat Rendah” nilai 1, apabila harga ganti rugi Rp. 400.000.000,- s/d Rp. 1.250.000.000,-
- Kelas “Rendah” nilai 2, apabila harga ganti rugi >Rp. 1.250.000.000,- s/d Rp. 2.100.000.000,-
- Kelas “Cukup Rendah” nilai 3, apabila harga ganti rugi >Rp. 2.100.000.000,- s/d Rp. 2.950.000.000,-
- Kelas “Kurang Rendah” nilai 4, apabila harga ganti rugi >Rp. 2.950.000.000,- s/d Rp. 3.800.000.000,-

- Kelas “Tinggi” nilai 5, apabila harga ganti rugi >Rp. 3.800.000.000,- s/d Rp. 4.650.000.000,-
- Kelas “Sangat Tinggi” nilai 6, apabila harga ganti rugi >Rp. 4.650.000.000,- s/d Rp. 5.500.000.000,-

Pengklasifikasian kelas dan nilai untuk tingkat pelayanan sebelum dan sesudah pelebaran jalan serta biaya ganti rugi kemudian dijumlahkan nilainya sehingga nilai terkecil/minimum dari keseluruhan jalur alternatif dipilih sebagai nilai optimum untuk pengembangan jalur alternatif yang menghubungkan Kampus 1 dan 2 ITN Malang. Selengkapnya pencarian nilai optimum ditunjukkan dalam tabel hasil analisis penilaian jalur alternatif berdasarkan tingkat pelayanan dan biaya ganti rugi untuk pembebasan lahan.

**Tabel Hasil Analisis Penilaian Jalur Alternatif Berdasarkan Tingkat Pelayanan dan Biaya Ganti Rugi**

| Nama Jalur Alternatif      | Tingkat Pelayanan |       |                   |       | Ganti Rugi (Rp)  |                  |       | Total Nilai |
|----------------------------|-------------------|-------|-------------------|-------|------------------|------------------|-------|-------------|
|                            | Sebelum Pelebaran | Nilai | Sesudah Pelebaran | Nilai | Harga Ganti Rugi | Biaya Ganti Rugi | Nilai |             |
| <b>Jalur Alternatif 1</b>  |                   |       |                   |       |                  |                  |       |             |
| Jl. Simpang Candi Panggung | B                 | 2     | B                 | 2     | 436.695.727      | 17.162.119.331   | 1     | 45          |
| Jl. Akordion               | C                 | 3     | B                 | 2     | 5.483.964.874    |                  | 6     |             |
| Jl. Loncat Indah           | B                 | 2     | B                 | 2     | 1.786.672.998    |                  | 2     |             |
| Jl. Renang                 | B                 | 2     | B                 | 2     | 842.186.440      |                  | 1     |             |
| Jl. Atletik                | C                 | 3     | B                 | 2     | 4.769.271.194    |                  | 6     |             |
| Jl. Golf                   | A                 | 1     | A                 | 1     | 3.843.328.099    |                  | 5     |             |
| <b>Jalur Alternatif 2</b>  |                   |       |                   |       |                  |                  |       |             |
| Jl. Candi Panggung         | D                 | 4     | B                 | 2     | 4.689.902.908    | 21.415.326.513   | 6     | 52          |
| Jl. Akordion               | C                 | 3     | B                 | 2     | 5.483.964.874    |                  | 6     |             |
| Jl. Loncat Indah           | B                 | 2     | B                 | 2     | 1.786.672.998    |                  | 2     |             |
| Jl. Renang                 | B                 | 2     | B                 | 2     | 842.186.440      |                  | 1     |             |
| Jl. Atletik                | C                 | 3     | B                 | 2     | 4.769.271.194    |                  | 6     |             |
| Jl. Golf                   | A                 | 1     | A                 | 1     | 3.843.328.099    |                  | 5     |             |
| <b>Jalur Alternatif 3</b>  |                   |       |                   |       |                  |                  |       |             |
| Jl. Sudimoro               | B                 | 2     | A                 | 1     | 625.831.012      | 14.538.856.187   | 1     | 41          |
| Jl. Ikan Tombro            | B                 | 2     | A                 | 1     | 2.106.817.080    |                  | 3     |             |
| Jl. Ikan Kakap             | B                 | 2     | A                 | 1     | 1.066.760.768    |                  | 1     |             |
| Jl. Kiyai Yusuf            | B                 | 2     | A                 | 1     | 889.598.760      |                  | 1     |             |
| Jl. KH. Yusuf              | B                 | 2     | B                 | 2     | 1.237.249.275    |                  | 1     |             |
| Jl. Atletik                | C                 | 3     | B                 | 2     | 4.769.271.194    |                  | 6     |             |
| Jl. Golf                   | A                 | 1     | A                 | 1     | 3.843.328.099    | 5                |       |             |
| <b>Jalur Alternatif 4</b>  |                   |       |                   |       |                  |                  |       |             |
| Jl. Sudimoro               | B                 | 2     | A                 | 1     | 625.831.012      | 16.327.368.318   | 1     | 41          |
| Jl. Ikan Tombro            | B                 | 2     | A                 | 1     | 2.106.817.080    |                  | 3     |             |
| Jl. Terusan Ikan Tombro    | A                 | 1     | A                 | 1     | 1.819.513.066    |                  | 2     |             |
| Jl. Ikan Tombro Barat      | A                 | 1     | A                 | 1     | 1.925.358.592    |                  | 2     |             |
| Jl. KH. Yusuf              | B                 | 2     | B                 | 2     | 1.237.249.275    |                  | 1     |             |
| Jl. Atletik                | C                 | 3     | B                 | 2     | 4.769.271.194    |                  | 6     |             |
| Jl. Golf                   | A                 | 1     | A                 | 1     | 3.843.328.099    |                  | 5     |             |

Sumber: Hasil Analisis, 2018.

Hasil analisis penilaian jalur alternatif yang paling optimal berdasarkan pencarian nilai minimum biaya ganti rugi untuk pembebasan lahan dan tingkat pelayanan sebelum dan sesudah pelebaran jalan, maka pengembangan yang paling optimal adalah pengembangan jalur alternatif 3. Nilai minimum biaya ganti rugi dan tingkat pelayanan menunjukkan keadaan pelayanan jalan yang maksimal dengan biaya ganti rugi yang minimal. Jalur alternatif 3 melewati ruas Jl. Sudimoro

- Jl. Ikan Tombro - Jl. Ikan kakap - Jl. Kiyai Yusuf - Jl. KH. Yusuf - Jl. Atletik - Jl. Golf. Dengan adanya pelebaran ruas jalan di jalur alternatif 3 memberikan kinerja pelayanan “Baik” dan total biaya ganti rugi Rp. 14.538.856.187.

## PENUTUP

### I. Kesimpulan

Kesimpulan merupakan rangkuman hasil yang didasarkan dari pengolahan data dan analisis yang

telah dilakukan. Kesimpulan menjawab secara ringkas dari setiap sasaran yang telah didetailkan pada tahapan analisa, sehingga dari 2 (dua) sasaran yang digunakan untuk mencapai tujuan dalam penelitian ini yaitu mengidentifikasi tingkat pelayanan jalan pada jalur alternatif dan menentukan optimasi pengembangan jalur alternatif dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

#### A. Tingkat Pelayanan Jalur Alternatif

Tingkat pelayanan jalan merupakan ukuran kemampuan suatu ruas jalan dalam melayani arus lalu lintas. Tingkat pelayanan jalan diukur berdasarkan derajat kejenuhan, dimana hasilnya diperoleh dengan menghitung arus lalu lintas terhadap kapasitas atau daya tampung jalan tersebut. Pada jalur alternatif yang telah dibagi menjadi 14 segmen jalan terdapat 4 tingkatan keadaan sebelum adanya pelebaran jalan yaitu A, B, C, dan D. Setelah adanya rencana pengembangan jalan maka kapasitas atau daya tampung jalan semakin meningkat. Peningkatan kapasitas dapat mempengaruhi peningkatan volume lalu lintas, dimana peningkatan ini yang kemudian menentukan tingkat pelayanan suatu ruas jalan berdasarkan derajat kejenuhan setelah adanya pelebaran jalan.

Tingkat pelayanan jalan berdasarkan derajat kejenuhan pada jalan alternatif adalah sebagai berikut:

- Tingkat pelayanan D titik jenuh 0,84, sesudah pelebaran jalan LOS meningkat menjadi B titik jenuh menurun menjadi 0,3 di ruas Jl. Candi Panggung.
- Tingkat pelayanan C titik jenuh antara 0,58-0,61, sesudah pelebaran jalan LOS meningkat menjadi B titik jenuh menurun antara 0,32-0,33 di ruas Jl. Akordion dan Jl. Atletik.
- Tingkat pelayanan B titik jenuh 0,29-0,41, sesudah pelebaran jalan LOS meningkat menjadi A titik jenuh menurun antara 0,13-0,16 di ruas Jl. Sudimoro, Jl. Ikan Kakap, dan Jl. Kiyai Yusuf.
- Tingkat pelayanan B titik jenuh 0,29-0,41, sesudah pelebaran jalan LOS tetap B titik jenuh menurun antara 0,20-0,23 di ruas Jl. Simpang Candi Panggung, Jl. Loncat Indah, Jl. Renang, dan Jl. KH. Yusuf.
- Tingkat pelayanan A titik jenuh 0,10-0,17, sesudah pelebaran jalan LOS tetap A titik jenuh menurun antara 0,05-0,09 di ruas Jl. Golf, Jl. Ikan Tombro, dan Jl. Terusan Ikan Tombro.

#### B. Optimasi Pengembangan Jalur Alternatif

Optimasi pengembangan jalur alternatif dalam penelitian ini dimaksudkan sebagai upaya mengembangkan jalur alternatif agar memberikan hasil yang maksimal dalam kinerja pelayanan jalan namun biaya ganti rugi minimum untuk pembebasan lahan. Pengembangan jalur yang dilakukan adalah meningkatkan ruas jalan dengan cara melebarkan jalan alternatif penghubung Kampus 1 dan Kampus 2 ITN Malang. Pelebaran jalan membutuhkan lahan sebagai sarana

pengembangan sehingga optimasi ditentukan dengan menghitung biaya ganti rugi lahan minimum untuk kebutuhan pengembangan atau pelebaran jalan.

Pengembangan jalur alternatif berdasarkan tingkat pelayanan dan biaya ganti rugi lahan yang paling optimal dikembangkan pada jalur alternatif 3. Jalur alternatif 3 melewati ruas Jl. Sudimoro – Jl. Ikan Tombro – Jl. Ikan Kakap – Jl. Kiyai Yusuf – Jl. KH. Yusuf – Jl. Atletik – Jl. Golf. Kinerja pelayanan ruas jalan yang maksimal setelah adanya pelebaran jalan serta biaya ganti rugi tanah dan bangunan paling minimum untuk pembebasan lahan yakni Rp. 14.538.856.187.

## II. Rekomendasi

Rekomendasi merupakan saran terkait penelitian ini akan berkembang baik sebagai studi lanjutan, yaitu arahan penelitian oleh karena tingkat pelayanan sesudah pelebaran jalan dan biaya ganti rugi pembebasan lahan. Serta adanya rekomendasi untuk tindak lanjut dari masyarakat maupun pihak pemerintahan dalam melanjutkan rencana pengembangan jalan. Rekomendasi yang dianjurkan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Studi Lanjut, berkaitan dengan arahan penelitian yang akan dilakukan selanjutnya. Pada penelitian selanjutnya, arahan untuk pemilihan jalur alternatif adalah mempertimbangkan kondisi fisik jalan selain jarak dan waktu tempuh. Arahan untuk tingkat pelayanan sesudah pelebaran adalah prediksi lalu lintas atau peramalan bangkitan tarikan karena adanya peningkatan volume lalu lintas oleh pelebaran ruas jalan. Sedangkan arahan untuk biaya ganti rugi atas pembebasan lahan adalah mengkaji preferensi masyarakat terkait pelebaran ruas jalan dengan memperhitungkan harga ganti rugi atas tanaman, kelengkapan benda/objek yang terkena dampak maupun kualitas bangunan.
2. Tindak Lanjut, bagi masyarakat dilakukannya sosialisasi kebutuhan pelebaran jalan dan bagi pemerintahan dilakukannya penetapan ruas-ruas jalan optimum penghubung antar wilayah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, Alik A. (2005). *Rekayasa lalu lintas*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Aris, El. (2017, June 29). *Urai kemacetan, Polres Malang siapkan jalur alternatif*. September 17, 2017. <https://elshinta.com/news/112472/2017/06/29/urair-kemacetan-polres-malang-siapkan-jalur-alternatif>
- Barus, Lita S., & Wibowo, Azis P. (2010). Identifikasi dinamika harga lahan di kawasan cipadu Kota Tangerang. *Jurnal PLANESA*, 1, 55.
- Hakim, Edwar. (2013). Analisis pengaruh pelebaran Jalan Soekarno-Hatta terhadap rencana pembangunan jalan tol dan kinerja Jalan

- Lintas Sumatera di Provinsi Lampung. *Jurnal Rekayasa*, 17, 63.
- Hendarsin, Shirley L. (2000). *Perencanaan teknik jalan raya*. Bandung: Politeknik Negeri Bandung.
- Karo, Natalia. (2015). Analisis optimasi distribusi beras bulog di Provinsi Jawa Barat. *Jurnal OE*, 7, 254.
- Kayori, Rifan., dkk. (2013). Analisa derajat kejenuhan akibat pengaruh kecepatan kendaraan pada jalan perkotaan di kawasan komersil (Studi kasus: di segmen jalan depan Manado *Town Square boulevard* Manado). *Jurnal Sipil Statik*, 1, 609.
- Lamudi. (2017, February 24) *Cara menghitung NJOP*. November 24, 2017. <http://www.lamudi.co.id/journal/cara-menghitung-njop/>
- Mayasari, Karina., Surjono., & Hariyani, Septiana. (2009). Faktor yang mempengaruhi harga lahan di kawasan khusus Kota Baru berbasis industri dan pusat Kota Samarinda. *Jurnal Tata Kota dan Daerah*, 1, 47.
- Merentek, Taufan., Sendow, Theo., & Manoppo, Mecky. (2016). Evaluasi perhitungan kapasitas menurut metode MKJI 1997 dan metode perhitungan kapasitas dengan menggunakan analisa perilaku karakteristik arus lalu lintas pada ruas jalan antar kota (Studi kasus: Manado-Bitung). *Jurnal Sipil Statik*, 4, 188.
- Pidora, Dodi., & Pigawati, Bitta. (2014). Keterkaitan perkembangan permukiman dan perubahan harga lahan di Kawasan Tembalang. *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*, 2, 4.
- Republik Indonesia. (1993). Keputusan Presiden Republik Indonesia No. 55 Tahun 1993 tentang Pengadaan Tanah Bagi Pelaksanaan Pembangunan untuk Kepentingan Umum. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Republik Indonesia. (2012). Kamus Besar Bahasa Indonesia Online Edisi III. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Budaya.
- Sadyohutomo, Mulyono. (2008). *Manajemen kota dan wilayah*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sukirman, Silvia. (1999). *Dasar-dasar perencanaan geometrik jalan*. Bandung: Nova.
- Sukwanti, Tanti K. (2012). Kajian dampak perubahan biaya operasional kendaraan (BOK) akibat pengalihan arus lalu lintas dari ruas Jalan Cadas Pangeran ke jalur alternatif. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 23, 5-6.
- Tamin, Ofyar Z. (2000). *Perencanaan dan pemodelan transportasi*. Bandung: ITB.
- Wiyono, Agus. (2011). Analisis pengaruh pelebaran ruas jalan terhadap kinerja jalan. *Jurnal Teknik Sipil*, 12, 5.
- Zukhri, Zainudin. (2014). *Algoritma genetika: Metode komputasi evolusioner untuk menyelesaikan masalah optimasi*. Yogyakarta: Andi.