

# OPTIMASI KINERJA PERSIMPANGAN PADA KAWASAN NGINDEN DAN NGAGEL JAYA

Yosephine Maria Angelia<sup>1</sup>, Claudya Adeline Yonatan<sup>2</sup>, Rudy Setiawan<sup>3</sup>

**ABSTRAK** : Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kemacetan yang terjadi pada empat persimpangan pada kawasan Nginden dan Ngagel Jaya. Data hasil survei asal-tujuan diolah dengan metode sebaran pergerakan, yang selanjutnya digunakan untuk perhitungan kinerja persimpangan dengan menggunakan *software* Kapasitas Jalan Indonesia (KAJI). Selanjutnya dilakukan analisis terhadap alternatif pengaturan persimpangan, dengan perubahan yang meliputi penentuan waktu sinyal, pengaturan lajur lalu lintas, batasan parkir pada area persimpangan, bahkan alternatif lain dengan merubah persimpangan tersebut menjadi bagian jalinan tunggal (*u-turn*). Hasil analisis menunjukkan bahwa, jika alternatif pengaturan persimpangan diterapkan dapat menurunkan nilai derajat kejenuhan dibandingkan kondisi saat ini. Besarnya persentase penurunan nilai derajat kejenuhan yang terjadi minimal adalah 8%.

**KATA KUNCI** : Persimpangan bersinyal, bagian jalinan tunggal, derajat kejenuhan.

## 1. PENDAHULUAN

Salah satu kawasan yang selalu dipadati kendaraan adalah Nginden dan Ngagel Jaya. Oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi kinerja empat persimpangan jalan yang sekarang berdasarkan nilai derajat kejenuhan (*Degree of Saturation, DS*) dengan alternatif yang dilakukan adalah alokasi waktu hijau, pengaturan lajur lalu lintas, batasan parkir, dan mengubah menjadi *u-turn*. Data hasil survei didapatkan dari Laboratorium Teknik Lalu lintas dan Perencanaan Transportasi Universitas Kristen Petra. Kemudian analisis dilakukan dengan menggunakan *software* Kapasitas Jalan Indonesia (KAJI).

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Secara umum terdapat dua macam persimpangan dilihat dari bentuknya, yaitu persimpangan tidak sebidang dan persimpangan sebidang (Hariyanto, 2004). Berdasarkan pengaturannya, persimpangan dibedakan simpang tak bersinyal, simpang bersinyal, dan bundaran (Morlok, 1988). Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI), pada dasarnya, ada banyak hal yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan dan meningkatkan kinerja dari suatu persimpangan. Optimasi kinerja suatu persimpangan bersinyal dapat dilakukan dengan cara penentuan waktu sinyal lalu lintas, pengaturan ulang batasan parkir di badan jalan dapat menurunkan kapasitas suatu jalan (Patmadjaja, et al., 2003), pelebaran jalan serta mengubah jenis persimpangan bersinyal menjadi bagian jalinan tunggal (*u-turn*).

---

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, m21411088@john.petra.ac.id

<sup>2</sup> Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, m21411114@john.petra.ac.id

<sup>3</sup> Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, rudy@petra.ac.id

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Data primer yang terdiri dari kondisi geometrik jalan saat ini, penentuan waktu sinyal, dan penempatan rambu. Kemudian data sekunder berupa hasil survei asal-tujuan yang didapatkan dari Laboratorium Teknik Lalulintas dan Perencanaan Transportasi. Data survei asal-tujuan yang didapat diolah untuk mendapatkan pergerakan lalulintas pada setiap lengan pendekat persimpangan. Selanjutnya kinerja persimpangan dianalisis menggunakan *software* Kapasitas Jalan Indonesia (KAJI).

Dari hasil analisis diperoleh nilai derajat kejenuhan setiap lengan suatu persimpangan pada kondisi aktual yang belum optimal. Sehingga perlu dilakukan optimasi kinerja empat persimpangan tersebut dengan cara penentuan waktu sinyal, pelarangan parkir, pelebaran jalan serta pengubahan jenis persimpangan

### 4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis data survei asal-tujuan didapatkan jam puncak arus lalulintas pada pukul 7.00-8.00 dapat dilihat pada **Tabel 1**. Terdapat empat persimpangan yang dianalisis yaitu persimpangan pertama Jln. Ngagel Jaya Selatan dengan Jln. Bratang Binangun, persimpangan kedua Jln. Raya Manyar dengan Jln. Manyar Rejo (**Gambar 1**), persimpangan ketiga Jln. Barata Jaya 19 dengan Jln. Bratang Binangun persimpangan keempat Jln. Raya Nginden dengan Jln. Nginden Semolo (**Gambar 2**).

**Tabel 1. Data Survei Asal-Tujuan pada Jam Puncak**

| TUJUAN<br>ASAL     | 1     | 2     | 3     | 4     | 5   | 6     | 7   | Total<br>(smp/jam) |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-----|--------------------|
| A                  | 939   | 1.539 | 961   | 1.326 | 222 | 1.321 | 147 | 6.409              |
| B                  | 201   | 96    | 214   | 155   | 87  | 188   | 96  | 1.037              |
| C                  | 823   | 286   | 202   | 816   | 91  | 296   | 59  | 2.573              |
| D                  | 1.152 | 361   | 433   | 445   | 170 | 605   | 270 | 3.436              |
| E                  | 475   | 89    | 161   | 158   | 35  | 141   | 59  | 1.118              |
| F                  | 882   | 129   | 193   | 194   | 33  | 189   | 153 | 1.773              |
| G                  | 239   | 88    | 71    | 241   | 14  | 221   | 36  | 910                |
| Total<br>(smp/jam) | 4.709 | 2.588 | 2.190 | 3.334 | 653 | 2.961 | 821 | 17.256             |



**Gambar 1. Persimpangan Pertama (a), dan Persimpangan Kedua (b)**  
Sumber: Google Maps (Diolah)



**Gambar 2. Persimpangan Ketiga (a), dan Persimpangan Keempat (b)  
Sumber: Google Maps (Diolah)**

Hasil perhitungan KAJI pada kondisi aktual dan alternatif pada setiap persimpangan tahun 2016-2020 dengan memperhitungkan faktor pertumbuhan arus lalu lintas sebesar 13,47%. Berikut adalah penambahan dan pengurangan alokasi waktu hijau pada persimpangan pada kondisi saat ini dan kondisi alternatif tiap tahunnya dapat dilihat pada **Tabel 2** serta data pelebaran jalan dapat dilihat pada **Tabel 3**.

**Tabel 2. Perubahan Alokasi Waktu Hijau pada Persimpangan Bersinyal**

| Persimpangan | Lengan      | Fase Saat ini (detik) | Fase Alternatif Setiap Tahun (detik) |      |      |      |      |
|--------------|-------------|-----------------------|--------------------------------------|------|------|------|------|
|              |             |                       | 2016                                 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| 1            | B→<br>U,T,S | 68                    | 26                                   | 30   | 33   | 35   | 39   |
|              | T→S,B       | 19                    | 98                                   | 105  | 110  | 115  | 119  |
|              | S→B,U,T     | 29                    | 36                                   | 40   | 45   | 50   | 55   |
|              | U→T,S,B     | 23                    | 13                                   | 15   | 17   | 17   | 19   |
| 2            | U→T,S       | 55                    | 63                                   | 63   | 80   | 80   | 85   |
|              | S→B,U       | 55                    | 63                                   | 63   | 80   | 80   | 85   |
|              | B→<br>U,T,S | 92                    | 113                                  | 113  | 140  | 140  | 145  |
|              | T→S,B,U     | 25                    | 35                                   | 35   | 40   | 40   | 43   |
| 3            | T→U,B       | 22                    | 36                                   | 40   | 44   | 50   | 55   |
|              | U→B         | 15                    | 58                                   | 47   | 58   | 54   | 50   |
|              | U→S         | 51                    | 51                                   | 52   | 63   | 95   | 120  |
|              | S→U         | 30                    | 51                                   | 52   | 63   | 95   | 120  |
|              | B→S         | 22                    | 11                                   | 10   | 47   | 28   | 35   |

Keterangan: U (Utara), S (Selatan), T (Timur), B (Barat)

**Tabel 3. Pelebaran Jalan Setiap Persimpangan**

| Persimpangan | Nama Jalan (Jln.)(* )                  | Lebar Pendekat Saat Ini (meter) | Lebar Pendekat Alternatif Setiap Tahun (meter) |      |      |      |      |
|--------------|--|---------------------------------|--|------|------|------|------|
|              |  |                                 | 2016   | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| 1            | N.Madya (dari utara)                   | 4,8                             | 8,0  | 8,0  | 8,0  | 8,0  | 8,0  |
|              | N.Madya (ke utara)                     | 4,9                             | 4,9  | 4,9  | 4,9  | 4,9  | 4,9  |
|              | N.J.Selatan (dari timur)               | 9,7                             | 12,7   | 12,7 | 12,7 | 12,7 | 12,7 |
|              | N.J.Selatan (arah keluar dari barat)   | 10,6                            | 14,0   | 14,5 | 14,5 | 14,5 | 14,5 |
|              | Br.Binangun (dari selatan)             | 7,5                             | 9,0  | 9,5  | 10,5 | 10,5 | 10,5 |
|              | Br.Binangun (ke selatan)               | 5,8                             | 7,8  | 7,8  | 7,8  | 7,8  | 7,8  |
|              | N.J.Selatan (dari barat)               | 10,0                            | 13,5   | 14,0 | 15,0 | 15,0 | 15,0 |
|              | N.J.Selatan (arah keluar dari selatan) | 9,6                             | 12,6   | 12,6 | 12,6 | 12,6 | 12,6 |
| 2            | R.Manyar (dari utara)                  | 10,5                            | 12,0   | 12,0 | 13,0 | 13,0 | 13,0 |
|              | R.Manyar (ke utara)                    | 9,6                             | 11,0   | 11,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 |
|              | M.Rejo (dari timur)                    | 6,5                             | 7,0  | 8,0  | 9,0  | 9,0  | 9,0  |
|              | M.Rejo (ke timur)                      | 4,7                             | 4,7  | 6,0  | 7,0  | 7,0  | 7,0  |
|              | R.Manyar (dari selatan)                | 12,9                            | 14,9   | 14,9 | 15,9 | 15,9 | 15,9 |
|              | R.Manyar (ke selatan)                  | 10,5                            | 10,5   | 12,0 | 13,0 | 13,0 | 13,0 |
|              | N.J.Selatan (dari barat)               | 10,6                            | 14,5   | 14,5 | 15,5 | 15,5 | 15,5 |
|              | N.J.Selatan (ke barat)                 | 9,7                             | 11,0   | 11,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 |
| 3            | Br.Binangun (dari utara)               | 5,8                             | 5,8  | 8,1  | 9,9  | 9,9  | 9,9  |
|              | Br.Binangun (ke utara)                 | 6,4                             | 6,4  | 6,4  | 8,8  | 9,4  | 9,4  |
|              | Br.Jaya (dari timur)                   | 10,0                            | 10,0   | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
|              | B.Jaya 19 (dari selatan)               | 6,0                             | 6,0  | 7,5  | 7,5  | 10,0 | 11,0 |
|              | B.Jaya 19 (ke selatan)                 | 6,0                             | 6,0  | 5,0  | 5,0  | 5,0  | 5,0  |
|              | Br.Jaya (dari barat)                   | 5,5                             | 5,5  | 6,5  | 6,5  | 9,0  | 9,0  |
|              | Br.Jaya (ke barat)                     | 7,0                             | 7,0  | 7,0  | 9,5  | 9,5  | 9,5  |

(\*) Keterangan Nama Jalan:

N.Madya: Ngagel Madya; N.J.Selatan: Ngagel Jaya Selatan; Br.Binangun: Bratang Binangun; R.Manyar: Raya Manyar; M.Rejo: Manyar Rejo; B.Jaya 19: Barata Jaya 19; Br.Jaya: Bratang Jaya

### Analisis Persimpangan Pertama

Pada persimpangan pertama pada tahun 2016 hingga 2020 dilakukan optimasi waktu antar hijau setiap tahunnya serta pelebaran jalan di persimpangan yang diteliti. Penambahan waktu siklus untuk mengatur ulang waktu antar hijau pada tiap tahunnya berbeda-beda karena volume pertumbuhan setiap lengan tidak sama.

Pelebaran jalan dilakukan bertahap setiap tahunnya untuk menambah lajur pada setiap lengan yang membutuhkan. Dimulai dari tahun 2016 hanya sebagian jalan yang dianggap sangat membutuhkan pelebaran hingga 2018 yang sudah mulai memanfaatkan semua lahan yang dapat dilebarkan. Pada tahun 2019 dan tahun 2020 masih bisa menggunakan kondisi pelebaran jalan yang dilakukan tahun 2018 sehingga hanya perlu menambah waktu siklus saja.

### Analisis Persimpangan Kedua

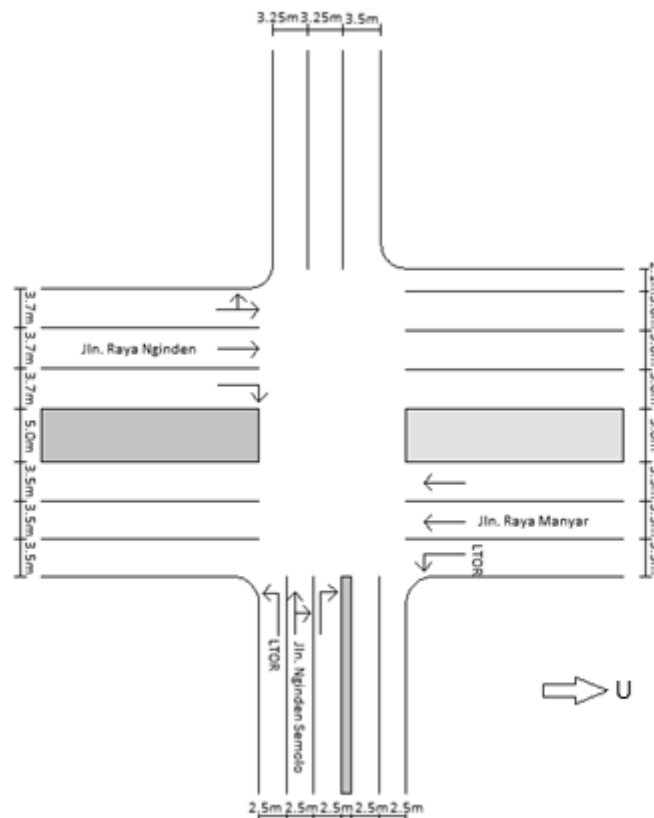
Pada persimpangan kedua ini optimasi yang dilakukan juga secara bertahap, seperti pada persimpangan pertama. Tetapi pada tahun 2019 tidak dilakukan penambahan waktu siklus, sehingga waktu siklus di tahun 2019 sama dengan tahun 2018. Pelebaran jalan juga dilakukan dari tahun 2016 hingga 2018 dengan memanfaatkan lahan serta menutup sungai dengan *box culvert*.

### Analisis Persimpangan Ketiga

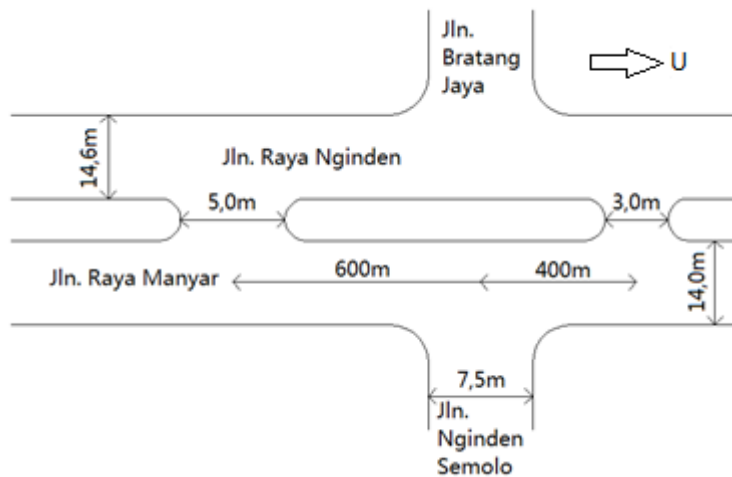
Pada persimpangan ketiga ini dilakukan perubahan fase, penambahan waktu hijau pada setiap persimpangan, mematikan *Left Turn On Red (LTOR)* pada lengan tertentu menjadi *Left Turn (LT)*. Pelebaran jalan pada persimpangan ketiga dimulai pada tahun 2017 secara bertahap hingga tahun 2020.

### Analisis Persimpangan Keempat

Setelah dilakukan optimasi pada persimpangan keempat ini, dihasilkan bahwa lengan pada Jln. Nginden Semolo sudah tidak dapat dilakukan pelebaran (**Gambar 3**). Sehingga hasil dari nilai derajat kejenuhan pada persimpangan ini tidak bisa mencapai kondisi yang optimal. Pada akhirnya dimulai pada tahun 2016 dilakukan perubahan jenis persimpangan bersinyal menjadi jenis persimpangan bagian jalanan tunggal (**Gambar 4**).

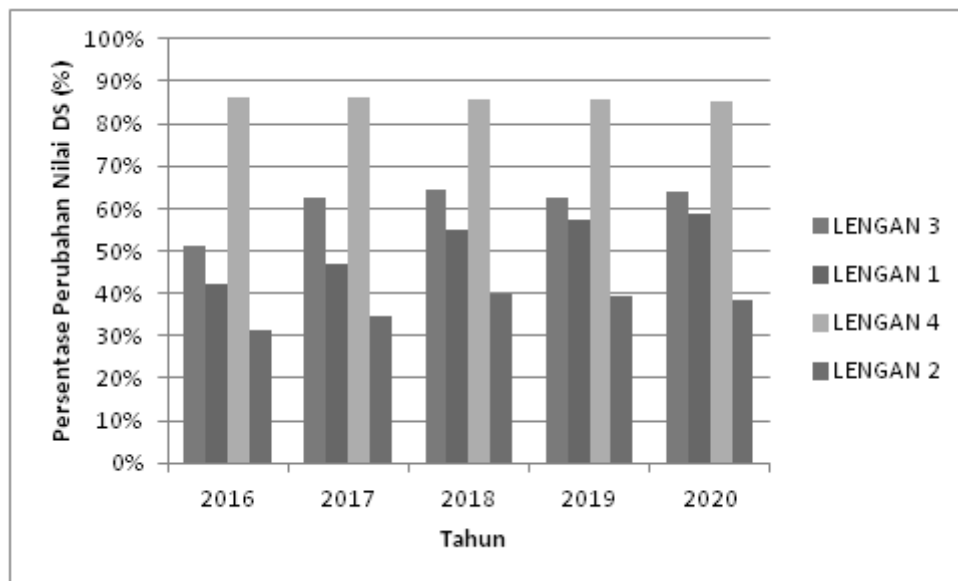


Gambar 3. Kondisi Persimpangan Keempat Saat Ini

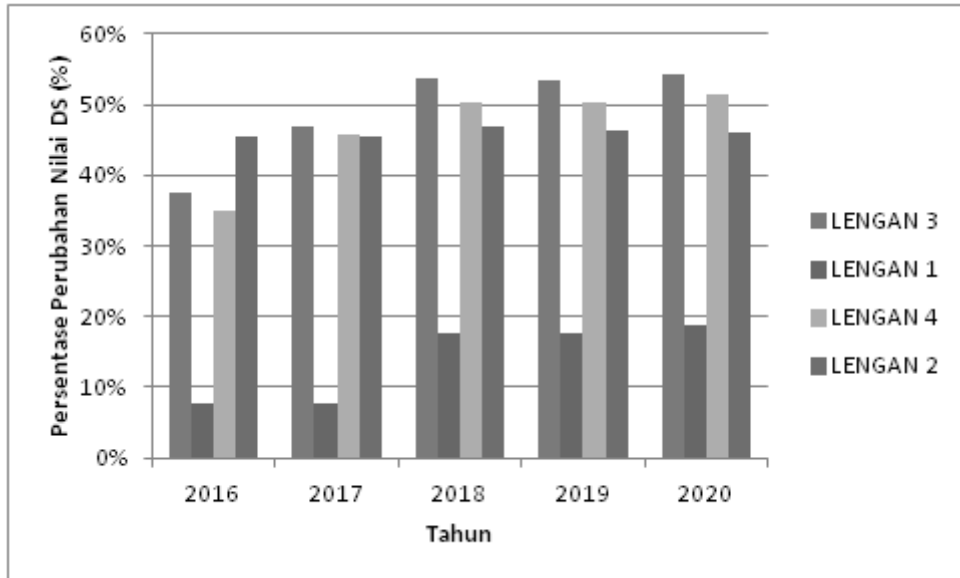


**Gambar 4. Bagian Jalanan Tunggal pada Persimpangan Keempat**

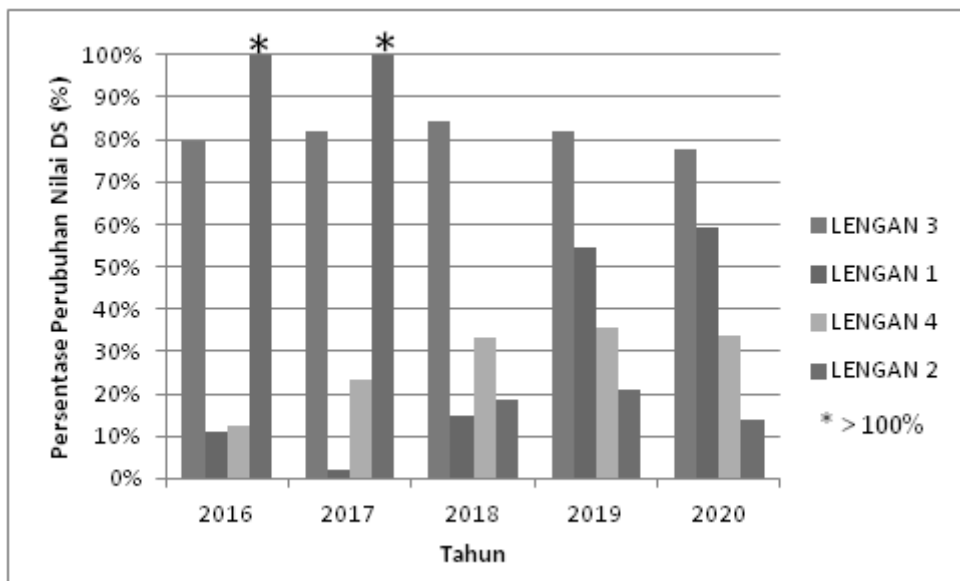
Dari hasil optimasi keempat persimpangan bersinyal ini didapatkan nilai derajat kejenuhan yang optimal dibandingkan dengan kondisi aktual saat ini. Presentase penurunan nilai derajat kejenuhan pada keempat persimpangan tersebut dapat dilihat pada **Gambar 5, Gambar 6, Gambar 7, Gambar 8.**



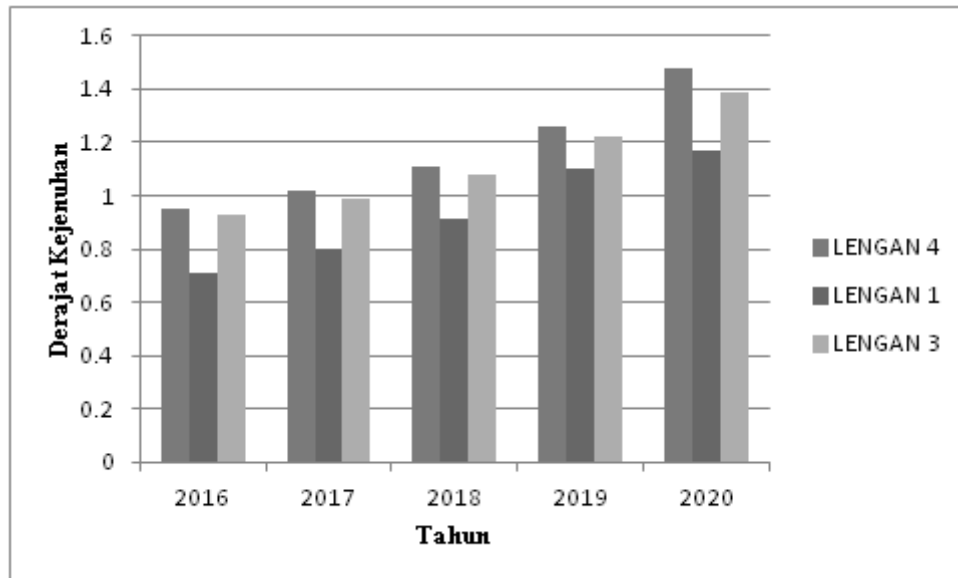
**Gambar 5. Besarnya Pengurangan Derajat Kejenuhan Simpang Pertama**



Gambar 6. Besarnya Pengurangan Derajat Kejenuhan Simpang Kedua



Gambar 7. Besarnya Pengurangan Derajat Kejenuhan Simpang Ketiga



**Gambar 8. Derajat Kejujahan Simpang Keempat**

## 5. KESIMPULAN

Dari hasil analisis keempat persimpangan pada kondisi aktual tahun 2016 hingga tahun 2020, dihasilkan nilai derajat kejenuhan yang beragam mulai dari 0,24 hingga 11,40. Setelah dilakukan pengaturan persimpangan diperoleh nilai derajat kejenuhan yang beragam mulai dari 0,71 hingga 1,70. Dengan demikian besarnya presentase penurunan nilai derajat kejenuhan adalah 8% hingga lebih dari 100%.

## 6. DAFTAR REFERENSI

- Google Maps. (2016). <<https://www.google.co.id/maps>> (January 11, 2016).
- Hariyanto, J. (2004). *Perencanaan Persimpangan Tidak Sebidang Pada Jalan Raya*, KMTS FT USU, Medan.
- Manual Kapasitas Jalan Indonesia. (1997). Jakarta.
- Morlok, E.K. (1988). *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Erlangga, Jakarta.
- Patmadjaja H., Setiawan R., Urbanus J., Tjahjaputra. P. (2003). "Pengaruh Kegiatan Perparkiran di Badan Jalan terhadap Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus Jalan Kertajaya)." *Civil Engineering Dimension*. Vol. 5, No. 2, 63-74.