

Pengaruh Pelebaran Ruas Jalan terhadap Perubahan Kapasitas Jalan dan Lingkungan

Nirwana Puspasari

Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palangkaraya

ABSTRAK. Meningkatnya volume lalu lintas di ruas jalan primer perkotaan Palangka Raya seiring berjalannya waktu menuntut adanya peningkatan kapasitas ruas jalan tersebut. Pelebaran ke arah sisi jalan cukup mahal karena harus membebaskan lahan yang sudah berdiri bangunan di sisi jalan tersebut, seperti adanya saluran drainase yang harus digeser bahkan menebang pohon penghijauan di sisi jalan tersebut. Untuk itu maka pelebaran dibuat ke arah as jalan secara bervariasi yaitu 0,5 meter, 1 meter dan 1,5 meter, yang secara otomatis berarti mengurangi lebar median jalan yang juga sebagai media tanaman. Ruas jalan yang dianalisa adalah jalan Diponegoro, RTA. Milono, Imam Bonjol, Yos Soedarso dan G. Obos. Metode penelitian yang di gunakan adalah metode kuantitatif dengan cara survey lapangan. Data yang diambil adalah data tipe jalan, geometrik jalan, tipe lingkungan, hambatan samping dan jumlah penduduk yang mempengaruhi kapasitas jalan kota, serta data jenis tanaman yang ada di median jalan tersebut. Yang dianalisis adalah kecepatan arus bebas dan kapasitas jalan seiring penambahan lebar jalan 0,5 m, 1,0 m dan 1,5 m. Hasil analisa data menunjukkan kecepatan arus bebas pada ruas jalan kota tersebut berkisar 50,41 km/jam sampai dengan 55,43%.km/jam untuk ruas A, dan 48,01 km/jam sampai dengan 54,67 km/jam untuk ruas B, menunjukkan kondisi arus lalu lintas masih berjalan dengan lancar. Pelebaran ruas jalan A meningkatkan kapasitas jalan tersebut berkisar 2,8603% sampai dengan 3,9139% untuk pelebaran 0,5 meter, berkisar 5,6145% sampai dengan 7,8278% untuk pelebaran 1,0 meter dan berkisar 8,4746% sampai dengan 31,9542.% untuk pelebaran 1,5 meter. Pelebaran ruas jalan B meningkatkan kapasitas jalan tersebut berkisar 2,7458% sampai 10,8399% untuk pelebaran 0,5 meter, berkisar 5,7296% sampai dengan 14,3666% untuk pelebaran 1,0 meter dan berkisar 8,6486% sampai dengan 40,413% untuk pelebaran 1,5 meter. Pohon yang dominan di tanam pada median jalan adalah pohon tanjung dengan kemampuan menyerap karbon monoksida sebesar 35,94 mg/m². Dengan berkurangnya lebar median selebar 0,5m, 1m dan 1,5 m dari masing-masing ruas A dan B, maka terjadi pengurangan penyerapan karbon monoksida sebesar 35,94 mg, 71,88 mg dan 107,82 mg untuk setiap panjang 1 meter ruas jalan.

Kata Kunci: Sampel, Model, Bangkitan Perjalanan

PENDAHULUAN

Palangka Raya merupakan Ibu Kota Provinsi Kalimantan Tengah, merupakan wilayah yang sangat luas bagi sebuah kota

dengan luas wilayah 2400 km². Pola penyebaran penduduk dan kegiatan sosial ekonomi masyarakat seperti daerah pemukiman, pertokoan, sekolah, kegiatan

sosial dan perkantoran tersebar secara luas, sehingga untuk memenuhi semua kebutuhan tersebut setiap orang memerlukan sarana dan prasarana transportasi untuk bertransportasi.

Pertumbuhan jumlah penduduk mengakibatkan perkembangan dan pergerakan perjalanan di Kota Palangka Raya. Pertumbuhan yang seimbang antara sarana dan prasarana transportasi disertai kepedulian akan lingkungan diharapkan mampu mengatasi permasalahan transportasi dimasa yang akan datang seperti kemacetan lalu lintas dan permasalahan lingkungan seperti volume udara, suara dan air tanah.

Seiring bertambahnya volume lalu lintas di ruas jalan primer perkotaan menuntut adanya peningkatan kapasitas ruas jalan tersebut dengan melakukan pelebaran ruas jalan. Pelebaran yang dilakukan pada umumnya ke arah dua sisi jalan. Akan tetapi jika pelebaran ke arah sisi jalan sudah tidak memungkinkan untuk dilakukan karena adanya pohon penghijauan jalan juga drainase, maka pelebaran akan dilakukan ke arah tengah jalan dengan mengurangi lebar median. Dengan berkurangnya lebar median, maka secara otomatis mengurangi area hijau yang ada di median tersebut. . Padahal kita tahu bahwa selain memperindah dan mempercantik kota, tanaman tersebut juga membantu menyerap karbon monoksida yang dihasilkan dari pembakaran knalpot kendaraan bermotor. Jika hal tersebut diabaikan, polusi udara akan meningkat seiring dengan bertambahnya volume kendaraan bermotor.

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perubahan kapasitas ruas jalan utama di Kota Palangka Raya terkait pengurangan median jalan sebagai media minimalisasi pencemaran udara.

TINJAUAN PUSTAKA

Faktor-faktor yang mempengaruhi hambatan samping, kecepatan arus bebas, dan kapasitas adalah sebagai berikut:

Hambatan Samping

1. Faktor Bobot Hambatan Samping

- Pejalan kaki (F_{Ped})
- Kendaraan keluar masuk sisi jalan (F_{EEV})
- Kendaraan bergerak lambat (F_{SMV})
- Kendaraan berhenti (F_{SV})

Tabel 1. Faktor Hambatan Samping

| No. | Hambatan Samping | Faktor |
|-----|-----------------------------------|--------|
| 1 | Pejalan kaki | 0,5 |
| 2 | Kendaraan keluar masuk sisi jalan | 0,7 |
| 3 | Kendaraan bergerak lambat | 0,4 |
| 4 | Kendaraan parkir/berhenti | 1,0 |

2. Kelas Hambatan Samping

Tabel 2. Kelas Hambatan Samping

| Kelas Hambatan Samping (SFC) | Kode | Jumlah berbobot kejadian per 200 m per jam (dua sisi) | Kondisi khusus |
|------------------------------|------|---|--|
| Sangat rendah | VL | < 100 | Daerah pemukiman; jalan Dengan jalan samping |
| Rendah | L | 100-299 | Daerah pemukiman, beberapa kendaraan umum |
| Sedang | M | 300-499 | Daerah industri; beberapa toko di sisi jalan |
| Tinggi | H | 500-899 | Daerah komersial; aktifitas sisi jalan tinggi |
| Sangat Tinggi | VH | >900 | Daerah komersial dengan aktifitas pasar di samping jalan |

Faktor Berbobot :

$$FB = (Ped \times F_{Ped}) + (EEV \times F_{EEV}) + (SMV \times F_{SMV}) + (SV \times F_{SV})$$

Kecepatan Arus Bebas

1. Kecepatan Arus Bebas Dasar (FVo)

Tabel 3. Kecepatan Arus Bebas

| Tipe Jalan | Kecepatan Arus Bebas | | | |
|--|----------------------|----|----|-----------------------------|
| | LV | HV | MC | Semua kendaraan (rata-rata) |
| Enam-lajur terbagi (6/2D) atau Tiga-lajur satu-arah (3/1) | 61 | 52 | 48 | 57 |
| Empat-lajur terbagi (4/2 D) atau Dua-lajur satu-arah (2/1) | 57 | 50 | 47 | 55 |
| Empat-lajur tak-terbagi (4/2 UD) | 53 | 46 | 43 | 51 |
| Dua-lajur tak-terbagi (2/2 UD) | 44 | 40 | 40 | 42 |

2. Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Lebar Jalur Lalu Lintas(FV_w)

Tabel 4. Faktor Lebar Jalur lalu Lintas

| Tipe Jalan | Lebar jalur lalu lintas efektif(W _c) (meter) | FV _w (km/jam) |
|-------------------------|--|-------------------------------------|
| | | |
| Empat lajur tak terbagi | Per lajur : 3,00 3,25 3,50 3,75 4,00 | -4 -2 0 2 4 |
| Dua lajur tak terbagi | Total : 5 6 7 8 9 10 11 | -9,5 -3 0 3 4 6 7 |

3. Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Hambatan Samping (FFV_{SF})

a. Jalan Dengan Bahu

Tabel 5. Faktor Hambatan Samping (Bahu)

| Tipe Jalan | Kelas Hambatan Samping (SFC) | Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu Lebar bahu efektif rata-rata W _s (m) | | | |
|---|--|--|--|--------------------------------------|--------------------------------------|
| | | ≤ 0,5 | 1,0 | 1,5 | ≥ 2 |
| | | Empat lajur terbagi 4/2 D | Sangat rendah Rendah Sedang Tinggi Sangat Tinggi | 1,02 0,98 0,94 0,89 0,84 | 1,03 1,00 0,97 0,93 0,88 |
| Empat lajur tak terbagi 4/2 UD | Sangat Rendah Rendah Sedang Tinggi Sangat Tinggi | 1,02 0,98 0,93 0,87 0,80 | 1,03 1,00 0,96 0,91 0,86 | 1,03 1,02 0,99 0,94 0,90 | 1,04 1,03 1,02 0,98 0,95 |
| Dua lajur tak terbagi 2/2 UD atau Jalan satu arah | Sangat Rendah Rendah Sedang Tinggi | 1,00 0,96 0,91 0,82 | 1,01 0,98 0,93 0,86 | 1,01 0,99 0,96 0,90 | 1,01 1,00 0,99 0,95 |
| Jalan satu arah | Sangat Tinggi | 0,73 | 0,79 | 0,85 | 0,91 |

b. Jalan Dengan Kerb

Tabel 6. Faktor Hambatan Samping

| Tipe Jalan | Kelas Hambatan Samping (SFC) | Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu Lebar bahu efektif rata-rata W _s (m) | | | |
|------------|------------------------------|--|--|--------------------------------------|--------------------------------------|
| | | ≤ 0,5 | 1,0 | 1,5 | ≥ 2 |
| | | Empat lajur terbagi 4/2 D | Sangat rendah Rendah Sedang Tinggi Sangat Tinggi | 1,00 0,97 0,93 0,87 0,81 | 1,01 0,98 0,95 0,90 0,85 |

Tabel 6. Lanjutan

| Tipe Jalan | Kelas Hambatan Samping (SFC) | Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu Lebar bahu efektif rata-rata W _s (m) | | | |
|---|--|--|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| | | ≤ 0,5 | 1,0 | 1,5 | ≥ 2 |
| Empat lajur tak terbagi 4/2 UD | Sangat Rendah Rendah Sedang Tinggi Sangat Tinggi | 1,00 0,96 0,91 0,84 0,77 | 1,01 0,98 0,93 0,87 0,81 | 1,01 0,99 0,96 0,90 0,85 | 1,02 1,00 0,98 0,94 0,90 |
| Dua lajur tak terbagi 2/2 UD atau Jalan satu arah | Sangat Rendah Rendah Sedang Tinggi | 0,98 0,93 0,87 0,78 | 0,99 0,95 0,89 0,81 | 0,99 0,96 0,92 0,84 | 1,00 0,98 0,95 0,88 |

4. Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Ukuran Kota (FFV_{CS})

Tabel 7. Faktor Ukuran Kota

| Ukuran Kota (jil penduduk) | Faktor Penyesuaian Untuk Ukuran Kota |
|----------------------------|--------------------------------------|
| <0,1 | 0,90 |
| 0,1-0,5 | 0,93 |
| 0,5-1,0 | 0,95 |
| 1,0-3,0 | 1,00 |
| >3 | 1,03 |

Rumus Kecepatan Arus Bebas

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$$

Dimana :

FV =Kecepatan arus bebas kendaraan ringan (km/jam)

FV_o = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam)

FV_w = Penyesuaian lebar jalur lalu lintas (km/jam)

FFV_{SF} = Faktor penyesuaian hambatan samping

FFV_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

Analisis Kapasitas (C)

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$$

Dimana :

C = Kapasitas (smp/jam)

C_o = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas

FC_{SP} = Faktor penyesuaian pemisah arah

FC_{SF} = Faktor penyesuaian hambatan samping

FC_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

1. Faktor Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan

Tabel 8. Kapasitas Dasar

| Tipe Jalan | Kapasitas Dasar (smp/jam) | Catatan |
|--|---------------------------|----------------|
| Empat-lajur terbagi atau jalan satu arah | 1650 | Per lajur |
| Empat-lajur tak-terbagi | 1500 | Per lajur |
| Dua-lajur tak-terbagi | 2900 | Total dua arah |

2. Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Lebar Jalur Lalu Lintas (FC_W)

Tabel 9. Faktor Lebar Jalur

| Tipe Jalan | Lebar jalur lalu lintas efektif (W _e) meter | FC _W |
|--|---|-----------------|
| Empat-lajur terbagi atau jalan satu-arah | Per lajur : | |
| | 3,00 | 0,92 |
| | 3,25 | 0,96 |
| | 3,50 | 1,00 |
| | 3,75 | 1,04 |
| Empat-lajur tak-terbagi | Per lajur : | |
| | 3,00 | 0,91 |
| | 3,25 | 0,95 |
| | 3,50 | 1,00 |
| | 3,75 | 1,05 |
| Dua-lajur tak-terbagi | Total dua arah | |
| | 5 | 0,56 |
| | 6 | 0,87 |
| | 7 | 1,00 |
| | 8 | 1,14 |
| | 9 | 1,25 |
| | 10 | 1,29 |
| 11 | 1,34 | |

3. Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisahan Arah (FC_{SP})

Tabel 10. Faktor Pemisah Arah

| Pemisah arah SP %-% | 50- | 55- | 60- | 65- | 70- |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|
| | 50 | 45 | 40 | 35 | 30 |
| FC _{SP} Dua-lajur 2/2 | 1,00 | 0,97 | 0,94 | 0,91 | 0,88 |
| Empat-lajur 4/2 | 1,00 | 0,98 | 0,97 | 0,95 | 0,94 |
| | | 5 | | 5 | |

4. Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping (FC_{SF})

a. Jalan dengan Bahu

Tabel 11. Faktor Hambatan Samping (Bahu)

| Tipe Jalan | Kelas hambatan samping | Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu FC _{SF} | | | |
|------------|------------------------|---|------|------|-------|
| | | Lebar bahu efektif W _s | | | |
| | | ≤ 0,5 | 1,0 | 1,5 | ≥ 2,0 |
| 4/2 D | VL | 0,96 | 0,98 | 1,01 | 1,03 |
| | L | 0,94 | 0,97 | 1,00 | 1,02 |
| | M | 0,92 | 0,95 | 0,98 | 1,00 |
| | H | 0,88 | 0,92 | 0,95 | 0,98 |
| | VH | 0,84 | 0,88 | 0,92 | 0,96 |

Tabel 11. Lanjutan

| Tipe Jalan | Kelas hambatan samping | Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu FC _{SF} | | | |
|-----------------------------|------------------------|---|------|------|-------|
| | | Lebar bahu efektif W _s | | | |
| | | ≤ 0,5 | 1,0 | 1,5 | ≥ 2,0 |
| 4/2 UD | VL | 0,96 | 0,99 | 1,01 | 1,03 |
| | L | 0,94 | 0,97 | 1,00 | 1,02 |
| | M | 0,92 | 0,95 | 0,98 | 1,00 |
| | H | 0,87 | 0,91 | 0,94 | 0,98 |
| | VH | 0,80 | 0,86 | 0,90 | 0,95 |
| 2/2 UD atau Jalan satu arah | VL | 0,94 | 0,96 | 0,99 | 1,01 |
| | L | 0,92 | 0,94 | 0,97 | 1,00 |
| | M | 0,89 | 0,92 | 0,95 | 0,98 |
| | H | 0,82 | 0,86 | 0,90 | 0,95 |
| | VH | 0,73 | 0,79 | 0,85 | 0,91 |

b. Jalan dengan Kereb

Tabel 12. Faktor Hambatan Samping (Kerb)

| Tipe Jalan | Kelas hambatan samping | Faktor penyesuaian untuk hambatan samping & jarak kerb-penghalang (FC _{SP}) | | | |
|-----------------------------|------------------------|---|------|------|-------|
| | | Lebar bahu efektif W _s | | | |
| | | ≤ 0,5 | 1,0 | 1,5 | ≥ 2,0 |
| 4/2 D | VL | 0,95 | 0,97 | 0,99 | 1,01 |
| | L | 0,94 | 0,96 | 0,98 | 1,00 |
| | M | 0,91 | 0,93 | 0,95 | 0,98 |
| | H | 0,86 | 0,89 | 0,92 | 0,95 |
| | VH | 0,81 | 0,85 | 0,88 | 0,92 |
| 4/2 UD | VL | 0,95 | 0,97 | 0,99 | 1,01 |
| | L | 0,93 | 0,95 | 0,97 | 1,00 |
| | M | 0,90 | 0,92 | 0,95 | 0,97 |
| | H | 0,84 | 0,87 | 0,90 | 0,93 |
| | VH | 0,77 | 0,81 | 0,85 | 0,90 |
| 2/2 UD atau Jalan satu arah | VL | 0,93 | 0,95 | 0,97 | 0,99 |
| | L | 0,90 | 0,92 | 0,95 | 0,97 |
| | M | 0,86 | 0,88 | 0,91 | 0,94 |
| | H | 0,78 | 0,81 | 0,84 | 0,88 |
| | VH | 0,68 | 0,72 | 0,77 | 0,82 |

5. Faktor Penyesuaian Untuk Kapasitas Ukuran Kota (FC_{CS})

Tabel 13. Faktor Ukuran Kota

| Ukuran Kota (Juta penduduk) | Faktor penyesuaian untuk ukurn kota |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| < 0,1 | 0,86 |
| 0,1-0,5 | 0,90 |
| 0,5-1,0 | 0,94 |
| 1,0-3,0 | 1,00 |
| >3,0 | 1,04 |

Tumbuhan

Pohon melakukan proses fotosintesis untuk membentuk zat makanan atau energi yang dibutuhkan untuk kehidupannya. Dalam kegiatan fotosintesis tersebut tumbuhan menyerap karbondioksida dan air yang kemudian diubah menjadi glukosa dan oksigen dengan bantuan cahaya. Daya serap karbondioksida sebuah pohon ditentukan oleh luas keseluruhan daun, umur daun, dan fase pertumbuhan tanaman. Selain itu, pohon-pohon yang berbunga dan berbuah memiliki kemampuan berfotosintesis yang lebih tinggi sehingga mampu sebagai

penyerap karbondioksida yang lebih baik misalnya penanaman pohon tanjung.

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kuantitatif.

Teknik Pengumpulan Data

1. Data Primer

Pengumpulan dilakukan dengan cara observasi lapangan, seperti :

- Melakukan pengamatan dan pencacahan kendaraan bergerak lambat, kendaraan berhenti/parkir, kendaraan keluar masuk sisi jalan dan jumlah pejalan kaki yang berada di segmen jalan yang akan dianalisis.
- Mengukur geometrik jalan seperti lebar jalan, lebar median, lebar trotoar, lebar bahu, dan jarak kereb ke penghalang.

2. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari instansi yang berkaitan dengan penelitian ini seperti peta lokasi penelitian dan jumlah penduduk Kota Palangka Raya.

Batasan masalah

Ruas jalan yang dianalisis adalah jalan-jalan primer yang mempunyai median jalan yang cukup lebar dan diberi tanaman hijau kota, diantaranya adalah Jalan Diponegoro, Jalan RTA. Milono, Jalan G. Obos, Jalan Imam Bonjol, Jalan Yos Soedarso.

Alat yang Digunakan Dalam Penelitian

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- Meteran
- Alat tulis
- Kamera
- Laptop

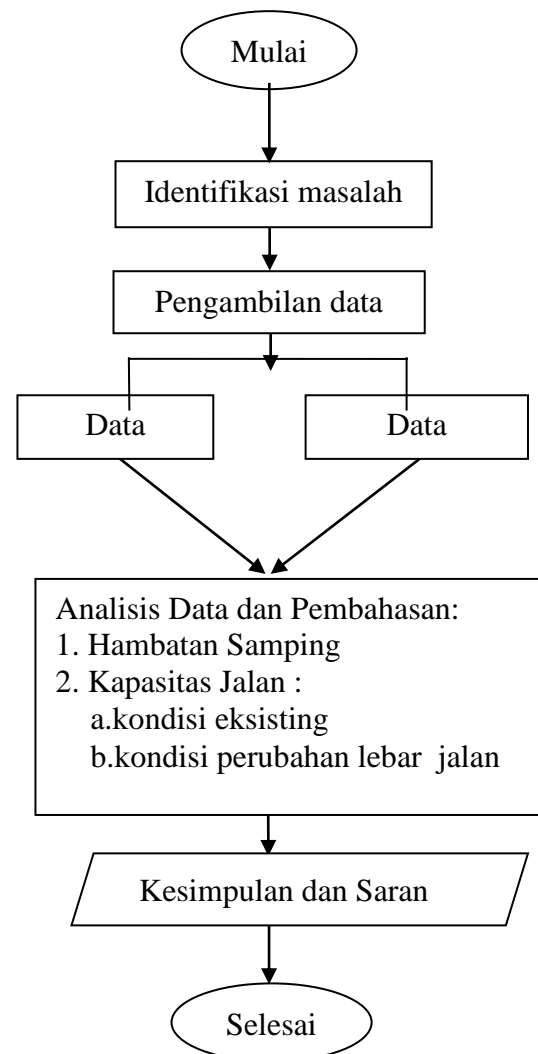
Pelaksanaan Survey

Pelaksanaan survey geometrik jalan dilakukan selama 1 hari pada tanggal 3 Juli 2016 dan survey hambatan samping dilakukan dari tanggal 4-6 Juli 2016.

Tahapan Penelitian

- Identifikasi permasalahan
- Persiapan alat dan tenaga surveyor untuk survey lapangan
- Pengumpulan data primer dan data sekunder
- Menghitung kapasitas ruas jalan pada kondisi eksisting
- Menghitung kapasitas ruas jalan dengan melebarkan ruas jalan ke arah centre line sebesar 0,5 meter, 1 meter dan 1,5 meter.
- Menganalisis perubahan kapasitas yang terjadi.
- Menarik sebuah kesimpulan
- Selesai

Bagan Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Geometrik Jalan

Lebar masing-masing ruas jalan A dan B serta lebar median dapat dilihat pada Tabel berikut ini.

Tabel 14. Lebar ruas jalan dan median

| Nama Jalan | Lebar Ruas Jalan (meter) | | Lebar Median (m) |
|--------------|--------------------------|------|------------------|
| | A | B | |
| Diponegoro | 7,80 | 6,82 | 5,62 |
| RTA.Milono | 7,50 | 9,73 | 6,07 |
| Imam Bonjol | 9,45 | 9,08 | 5,39 |
| Yos Soedarso | 7,98 | 7,82 | 5,63 |
| G. Obos | 7,28 | 7,90 | 6,08 |

Keterangan :

- Jalan Diponegoro:**
Arah A menuju bundaran sinyal lalu lintas, arah B arah sebaliknya.
- Jalan RTA.Milono:**
Arah A menuju bundaran sinyal lalu lintas, arah B arah sebaliknya.
- Jalan Imam Bonjol:**
Arah A menuju bundaran sinyal lalu lintas, arah B menuju bundaran besar.
- Jalan Yos Soedarso:**
Arah A menuju bundaran besar, arah B arah sebaliknya.
- Jalan G.Obos:**
Arah A menuju bundaran sinyal lalu lintas, arah B arah sebaliknya.

Lebar bahu dan jarak kerb-penghalang

Lebar bahu dan jarak kerb ke penghalang mempengaruhi besar kecilnya kapasitas suatu ruas jalan perkotaan. Data lebar trotoar untuk jalan lainnya dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 15. Lebar trotoar dan jarak ke penghalang

| Nama Jalan | Lebar Trotoar (meter) | | Jarak ke Penghalang (meter) | |
|--------------|-----------------------|------|-----------------------------|------|
| | A | B | A | B |
| Diponegoro | 6,18 | 4,32 | 2,95 | 3,42 |
| RTA.Milono | 4,34 | - | 3,02 | - |
| Imam Bonjol | 3,30 | 3,06 | 2,37 | 2,63 |
| Yos Suedarso | 1,13 | 1,09 | 0,34 | 0,35 |
| G. Obos | 3,10 | 1,57 | 2,53 | 0,15 |

Ruas A Jalan RTA. Milono pada sisi jalannya terdapat trotoar, sedang pada ruas B memiliki bahu jalan dengan lebar 0,99 meter dan jarak ke penghalang 0,42 meter.

Kelas Hambatan Samping

Dari hasil rekap data survey hambatan samping dapat diketahui kelas hambatan samping masing-masing ruas jalan adalah sebagai berikut :

Tabel 16. Data hambatan samping

| Waktu | Faktor Terbobot | Kelas Hambatan Samping |
|--------------|-----------------|------------------------|
| Diponegoro | 314 | Sedang (M) |
| RTA.Milono | 302 | Sedang (M) |
| Imam Bonjol | 103 | Rendah (L) |
| Yos Suedarso | 105 | Rendah (L) |
| G.Obos | 136 | Rendah (L) |

Menghitung Kecepatan Arus Bebas (FV)

1. Kecepatan arus bebas dasar (FV₀)

Untuk jalan tipe 4/2 D, kecepatan arus bebas dasar untuk kendaraan ringan adalah FV₀ = 57 km/jam.

2. Faktor kecepatan arus bebas untuk lebar per lajur

Arah : A

Tabel 17. Faktor lebar jalan per lajur arah A

| Jalan | Lebar lajur | FV _w (smp/jam) |
|--------------|-------------|---------------------------|
| Diponegoro | 3,9 | 3,2 |
| RTA.Milono | 3,75 | 2,0 |
| Imam Bonjol | 3,15 | -2,8 |
| Yos Suedarso | 3,99 | 3,92 |
| G.Obos | 3,64 | 1,2 |

Arah : B

Tabel 18. Faktor lebar jalan per lajur arah B

| Jalan | Lebar lajur | FV _w (smp/jam) |
|--------------|-------------|---------------------------|
| Diponegoro | 3,41 | -0,72 |
| RTA.Milono | 3,24 | -2,08 |
| Imam Bonjol | 3,03 | -3,76 |
| Yos Suedarso | 3,91 | 3,28 |
| G.Obos | 3,95 | 3,6 |

3. Faktor hambatan samping dan lebar bahu jalan dan Kerb-penghalang

Arah : A

Tabel 19. Faktor hambatan samping, kerb-penghalang

| Jalan | Kelas RSU | Jarak kerb | FV _{SF} |
|--------------|-----------|------------|------------------|
| Diponegoro | M | 2,95 | 0,99 |
| RTA.Milono | M | 3,03 | 0,99 |
| Imam Bonjol | L | 2,37 | 1,00 |
| Yos Suedarso | L | 0,34 | 0,97 |
| G.Obos | L | 2,53 | 1 |

Arah : B

Tabel 20. Faktor hambatan samping, kerb-penghalang

| Jalan | Kelas RSU | Jarak kerb-penghalang | FV _{SF} |
|--------------|-----------|-----------------------|------------------|
| Diponegoro | M | 3,42 | 0,99 |
| RTA.Milono | M | *0,42 | 0,94 |
| Imam Bonjol | L | 2,63 | 1,00 |
| Yos Suedarso | L | 0,35 | 0,97 |
| G.Obos | L | 0,15 | 0,97 |

Keterangan : (*) untuk bahu jalan

4. Faktor ukuran kota

Kota Palangka Raya berpenduduk 244.500 jiwa, termasuk kriteria kota kecil dengan $F_{V_{CS}} = 0,93$

5. Kecepatan Arus Bebas (F_V)

Kecepatan arus bebas pada masing-masing ruas jalan Diponegoro, RTA. Milono, Imam Bonjol, Yos Soedarso dan G Obos untuk arah A dan arah B dapat dilihat pada tabel berikut ini yang menunjukkan kondisi kecepatan arus lalu lintas masih baik dan berjalan dengan lancar.

Tabel 21. Kecepatan arus bebas

| Jalan | Kecepatan Arus Bebas (F_V) | |
|--------------|--------------------------------|-------|
| | A | B |
| Diponegoro | 55,43 | 51,82 |
| RTA.Milono | 54,32 | 48,01 |
| Imam Bonjol | 50,41 | 49,51 |
| Yos Suedarso | 54,96 | 54,38 |
| G.Obos | 54,05 | 54,67 |

Kapasitas (C)

1. Kapasitas Dasar (C_0)

Kapasitas dasar (C_0) jalan perkotaan dipengaruhi oleh tipe jalan serta jumlah lajur pada ruas yang ditinjau. Seperti pada tabel berikut ini :

Tabel 22. Kapasitas dasar ruas A

| Jalan | Jumlah Lajur | C_0 (smp/jam) |
|--------------|--------------|-----------------|
| Diponegoro | 2 | 3300 |
| RTA.Milono | 2 | 3300 |
| Imam Bonjol | 3 | 4950 |
| Yos Suedarso | 2 | 3300 |
| G.Obos | 2 | 3300 |

Tabel 23. Kapasitas dasar ruas B

| Jalan | Jumlah Lajur | C_0 (smp/jam) |
|--------------|--------------|-----------------|
| Diponegoro | 2 | 3300 |
| RTA.Milono | 3 | 4950 |
| Imam Bonjol | 3 | 4950 |
| Yos Suedarso | 2 | 3300 |
| G.Obos | 2 | 3300 |

2. Faktor pengaruh lebar jalan (F_W)

Lebar lajur minimum pada (tabel faktor pengaruh lebar jalan) adalah 3 meter. Maka untuk ruas jalan yang mempunyai lebar (L) antara $6 \leq L < 9$ meter, dibuat menjadi 2 lajur.

Arah : A

Tabel 24. Faktor F_W ruas jalan A

| Jalan | Tipe jalan | Lebar per lajur | F_W |
|--------------|------------|-----------------|-------|
| Diponegoro | 2/1 | 3,9 | 1,064 |
| RTA.Milono | 2/1 | 3,75 | 1,040 |
| Imam Bonjol | 3/1 | 3,15 | 0,944 |
| Yos Suedarso | 2/1 | 3,99 | 1,078 |
| G. Obos | 2/1 | 3,64 | 1,022 |

Arah : B

Tabel 25. Faktor F_W ruas jalan B

| Jalan | Tipe Jln | Lebar Lajur | F_{CW} |
|--------------|----------|-------------|----------|
| Diponegoro | 2//1 | 3,41 | 0,986 |
| RTA.Milono | 3/1 | 3,24 | 0,958 |
| Imam Bonjol | 3/1 | 3,03 | 0,925 |
| Yos Suedarso | 2/1 | 3,91 | 1,066 |
| G. Obos | 2/1 | 3,95 | 1,072 |

3. Faktor Pembagi Arah (F_{SP})

Untuk suatu tipe jalan terbagi (dengan median) atau jalan satu arah, diambil faktor $F_{SP} = 1$

4. Faktor Hambatan Samping (F_{RSU})

Ruas A :

Tabel 26. Faktor hambatan samping ruas jalan A

| Waktu | Jarak Penghalang | F_{RSU} |
|--------------|------------------|-----------|
| Diponegoro | 2,95 | 0,98 |
| RTA.Milono | 3,02 | 0,98 |
| Imam Bonjol | 2,37 | 1,00 |
| Yos Suedarso | 0,344 | 1,00 |
| G. Obos | 2,53 | 1,00 |

Ruas B:

Tabel 27. Faktor hambatan samping ruas jalan B

| Waktu | Jarak penghalang | F_{RSU} |
|--------------|------------------|-----------|
| Diponegoro | 3,42 | 0,98 |
| RTA.Milono | 0,42 | 0,91 |
| Imam Bonjol | 2,63 | 1,00 |
| Yos Suedarso | 0,354 | 0,94 |
| G. Obos | 0,147 | 0,94 |

5. Faktor Ukuran Kota (F_{CS})

Kota Palangka Raya berpenduduk antara 0,1-0,5 juta jiwa, yang berarti mempunyai nilai faktor ukuran kota sebesar $F_{CS} = 0,9$. Dari hasil analisa data didapatkan nilai kapasitas masing-masing ruas jalan untuk kondisi lebar eksisting dan penambahan lebar 0,5m , 1,0m dan 1,5m seperti yang di tabelkan pada tabel berikut ini :

Kondisi Eksisting :

Tabel 28. Kapasitas jalan kondisi eksisting

| Jalan | Kapasitas | |
|--------------|-----------|---------|
| | Ruas A | Ruas B |
| Diponegoro | 3096,88 | 2869,85 |
| RTA.Milono | 3027,02 | 3883,78 |
| Imam Bonjol | 4205,52 | 4120,88 |
| Yos Suedarso | 3201,66 | 2976,06 |
| G. Obos | 3035,34 | 2992,81 |

Kondisi Pelebaran Jalan :**1. Faktor lebar jalan (FCw) :****Ruas A :**

Tabel 29. Perubahan faktor FCw ruas jalan A

| Jalan | Nilai FCw | | |
|--------------|------------------|------------------|--------------------|
| | L=0,5 (meter) | L=1,0 (meter) | L = 1,5 (meter) |
| Diponegoro | 1,104 | 1,144 | 0,936 |
| RTA.Milono | 1,080 | 1,120 | 0,920 |
| Imam Bonjol | 0,971 | 0,997 | 1,024 |
| Yos Suedarso | 1,118 | 1,158 | 0,946 |
| G. Obos | 1,062 | 1,102 | 1,142 |

Ruas B :

Tabel 30. Perubahan faktor FCw ruas jalan B

| Jalan | Nilai FCw | | |
|--------------|------------------|------------------|--------------------|
| | L=0,5 (meter) | L=1,0 (meter) | L = 1,5 (meter) |
| Diponegoro | 1,026 | 1,076 | 1,106 |
| RTA.Milono | 0,986 | 1,013 | 1,038 |
| Imam Bonjol | 0,950 | 0,978 | 1,005 |
| Yos Suedarso | 1,106 | 1,146 | 0,938 |
| G. Obos | 1,112 | 1,152 | 0,941 |

2. Perubahan nilai kapasitas (C) jalan**Ruas A :**

Tabel 31. Perubahan Kapasitas ruas jalan A

| Jalan | Nilai Kapasitas (C) (smp/jalan) Dengan penambahan lebar jalan | | |
|--------------|--|------------------|--------------------|
| | L=0,5 (meter) | L=1,0 (meter) | L = 1,5 (meter) |
| Diponegoro | 3213,30 | 3329,73 | 4086,48 |
| RTA.Milono | 3143,45 | 3259,87 | 4016,63 |
| Imam Bonjol | 4325,81 | 4441,64 | 4561,92 |
| Yos Suedarso | 3320,46 | 3439,26 | 4214,43 |
| G. Obos | 3154,14 | 3272,94 | 3391,74 |

Ruas B :

Tabel 32. Perubahan kapasitas ruas jalan B

| Jalan | Nilai Kapasitas (smp/jalan) Dengan penambahan lebar jalan (L) | | |
|--------------|--|------------------|--------------------|
| | L=0,5 (meter) | L=1,0 (meter) | L = 1,5 (meter) |
| Diponegoro | 2986,28 | 3131,81 | 3217,96 |
| RTA.Milono | 4304,78 | 4422,66 | 4531,80 |
| Imam Bonjol | 4234,03 | 4356,99 | 4477,28 |
| Yos Suedarso | 3283,63 | 3403,62 | 4178,79 |
| G. Obos | 3302,64 | 3421,44 | 4192,16 |

Pelebaran jalan-jalan primer di Kota Palangka Raya seperti yang ditunjukkan pada tabel 31 dan tabel 32 memberikan pengaruh positif, yaitu meningkatkan kapasitas jalan yang berarti melancarkan gerakan arus lalu lintas pada ruas jalan tersebut. Seperti kita ketahui, adanya usaha peningkatan kapasitas jalan berarti terjadi peningkatan volume lalu lintas pada ruas jalan tersebut, hal ini memberikan dampak negatif terhadap lingkungan, yaitu polusi udara dan suara.

Salah satu pencemaran udara yang terjadi diakibatkan oleh gas buang kendaraan. Alternatif yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak polusi tersebut adalah dengan menanam atau memanfaatkan tanaman/pohon di sekitar lingkungan tersebut, seperti menanam Pohon Tanjung (*Mimusops elengi*), karena mampu menyerap gas buangan kendaraan sebesar 35,94 mg/m². Jenis pohon dominan yang ditanam di median jalan tersebut diantara adalah Pohon Tanjung (*Mimusops elengi*).

Menurut Martawijaya, dkk (1989) Tanaman Tanjung (*Mimusops elengi*) dengan klasifikasi sebagai berikut:

Divisio : *Spermatophyta*
 Sub division : *Angiospermae*
 Class : *Dicotyledoneae*
 Ordo : *Ebenales*
 Family : *Sapotaceae*
 Genus : *Mimusops*
 Species : *Mimusops elengi*

Manfaat Pohon Tanjung diantaranya dapat berfungsi sebagai penyerap pencemaran udara khususnya Pb. Tumbuhan mempunyai kemampuan menjerap dan mengakumulasi zat pencemar. Tumbuhan melalui daunnya dapat menangkap partikel timbal yang diemisikan kendaraan bermotor (Djuangsih dalam Siringoringo 2000).

Menurut Koepe dan Miller dalam Siringoringo, kemampuan tanaman dalam menjerap timbal sangat dipengaruhi keadaan permukaan daun tanaman. Daun yang mempunyai bulu (*pubescent*) atau daun yang permukaannya kesat (berkerut) mempunyai kemampuan yang lebih tinggi dalam menyerap timbal, daripada daun yang mempunyai permukaan lebih licin dan rata. Hal yang sama juga dinyatakan oleh Strakman dalam Siringoringo (1969) bahwa kemampuan daun tanaman menyerap suatu polutan dipengaruhi oleh karakteristik morfologi daun, seperti ukuran dan bentuk daun, adanya rambut pada permukaan daun dan juga tekstur daun.

Bukti/ efek dari penyerapan polutan oleh paparan CO, NO_x, SO_x dan timbal pada tanaman tanjung adalah mudah dijumpai pada daun. Contoh efek akut adalah klorosis

dan nekrosis pada permukaan daun yang dapat menyebabkan jaringan daun menjadi rusak dan mati sehingga disimpulkan bahwa pemaparan emisi kendaraan memberikan efek negatif. Ditandai dengan jumlah daun yang rusak pada tanaman yang diberi pemaparan polutan lebih banyak daripada daun control (Hendrasarie 2007).

Manfaat lainnya seperti penyerap dan penapis bau, peredam kebisingan, mengurangi bahaya hujan asam akibat polusi udara, penyerap karbon monoksida dan karbon dioksida serta menghasilkan oksigen, penahan angin dan lain-lain. Hasil survey pada jalan-jalan primer yang ada di Kota Palangka Raya menunjukkan bahwa pohon tanjung merupakan tanaman dominan sebagai tanaman hijau. Hal ini disebabkan karena pohon tanjung termasuk salah satu jenis tanaman pohon yang dapat menyerap karbon monoksida dengan baik, seperti yang ditunjukkan tabel berikut ini:

Tabel 33. Kemampuan Penyerapan Tanaman Terhadap Karbon Monoksida

| No | Nama Pohon | Nama Latin | Serapan (mg/m ²) |
|----|------------|------------------------------|------------------------------|
| 1 | Damar | <i>Agatis alba</i> | 54,90 |
| 2 | Mahoni | <i>Swetenia mahagoni</i> | 41,80 |
| 3 | Jamuju | <i>Sitenia mahagoni</i> | 45,52 |
| 4 | Pala | <i>Podocarpus imbricatus</i> | 49,25 |
| 5 | Asem Londo | <i>Miristya fragrans</i> | 57,24 |
| 6 | Johar | <i>Casia ciamea</i> | 50,50 |
| 7 | Keben | <i>Barintonia asiatica</i> | 33,31 |
| 8 | Tanjung | <i>Mimusops elengi</i> | 35,94 |

Pelebaran ruas jalan yang dilakukan berarti mempersempit lebar median jalan yang sekaligus sebagai area tanaman/pohon tersebut sebesar 0,5m, 1,0m dan 1,5m. Hal ini tentu saja memberikan dampak negatif pada lingkungan, yaitu berkurangnya tanaman yang mampu menyerap karbon monoksida hasil pembakaran mesin kendaraan tersebut dengan kemampuan serap sebesar 35,94 mg, 71,88 mg dan 107,82 mg untuk setiap 1 meter panjang ruas jalan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat dibuat kesimpulan berikut.

1. Pelebaran ruas jalan A dan B sebesar 0,5m, 1,0m dan 1,5m ke arah as jalan memberikan pengaruh positif yaitu meningkatnya kapasitas ruas jalan.
2. Kapasitas jalan di beberapa jalan di Palangka Raya adalah sebagai berikut.
 - (a) Kapasitas Jalan Diponegoro ruas A meningkat sebesar 3,73 %, 7,52 % dan 31,95 %, ruas B 4,06%, 9,13% dan 12,13%.
 - (b) Kapasitas jalan RTA.Milono ruas A meningkat sebesar 3,85 %, 7,69 % dan 32,69 %, ruas B 10,84%, 13,88% dan 16,69%.
 - (c) Kapasitas jalan Imam Bonjol ruas A meningkat sebesar 2,86 %, 5,61 % dan 8,47 %, ruas B 2,74%, 5,73% dan 8,65%.
 - (d) Kapasitas jalan Yos Soedarso ruas A meningkat sebesar 3,71 %, 7,42 % dan 31,63 %, ruas B 10,33%, 14,37% dan 40,41%.
 - (e) Kapasitas jalan G. Obos ruas A meningkat sebesar 3,91 %, 7,83 % dan 11,74 %, ruas B 10,35%, 14,32% dan 40,07%.
3. Pelebaran ruas jalan mengakibatkan menyempitnya lebar median jalan yang juga sebagai media tanaman pohon yang bermanfaat untuk menyerap gas buang kendaraan sampai dengan 35,94 mg/m². Tentu saja hal ini memberikan dampak negatif terhadap lingkungan, yaitu berkurangnya tanaman yang mampu menyerap karbon monoksida hasil pembakaran mesin kendaraan tersebut dengan kemampuan serap sebesar 35,94 mg, 71,88 mg dan 107,82 mg untuk setiap 1 meter panjang ruas jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alik A. A., 2005, *Rekayasa Lalu Lintas*, Penerbit Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- BPS, 1999, *Kotamadya Palangka Raya Dalam Angka*, Badan Pusat Statistik Palangka Raya.
- Brutton, M. J., 1985, *Intruduction to Transportation Planning*, Hutchinson and Co Ltd, London.
- Djuangsih N., Hendarto, Soemarwoto, O., 1988, *Air Pollution by Lead and Health in Bandung City*.
- Departemen Kehutanan RI, 2009, *Hutan Kota untuk Pengelolaan dan Peningkatan Kualitas Lingkungan Hidup*. <http://www.dephut.go.id>. Diakses tanggal 20 Agustus 2016.
- Hobbs, F. D., 1995, *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*, Penerbit Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Siringoringo, H., 2000, *Kemampuan Beberapa Jenis Tanaman Hutan Kota dalam Menjerap Partikulat Timbal*, Bul. Pen. Hutan.