

PENGOPTIMALAN PENANGANAN SIMPANG EMPAT DI KAWASAN BUNDARAN KECIL: STUDI KASUS BUNDARAN KECIL KOTA PALANGKA RAYA

Cheria Yuliyesty¹

¹ Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRAK

Kawasan Bundaran Kecil di Palangka Raya merupakan area yang sangat strategis dan bersejarah pada jaringan jalan di Kota Palangka Raya. Simpang empat di kawasan Bundaran Kecil merupakan simpang sebidang yang memiliki sumbu tidak simetris dan dilengkapi lampu lalu lintas. Banyak persimpangan yang berada di daerah perkotaan sering kali tidak direncanakan dengan baik khususnya menyangkut lampu lalu lintas dan geometriknya yang membuat kontrol terhadap kendaraan menjadi sulit. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui optimasi kinerja dan memberikan solusi alternatif untuk penanganan simpang empat di kawasan Bundaran Kecil ini dengan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) untuk masa sekarang dan 5 tahun ke depan.

Hasil penelitian kondisi eksisting untuk masa sekarang menunjukkan bahwa nilai derajat kejenuhan di atas nilai 1 dengan tingkat pelayanan F. Hal ini menunjukkan bahwa simpang empat di Kawasan Bundaran Kecil memerlukan suatu manajemen lalu lintas dan modifikasi siklus sinyal. Hasil analisis beberapa modifikasi didapat solusi terbaik untuk masa sekarang adalah siklus sinyal dua fase dengan nilai derajat kejenuhan 0,4493. Dan setelah dilakukan modifikasi siklus sinyal didapat solusi terbaik untuk 5 tahun ke depan adalah siklus sinyal 2 fase dengan nilai derajat kejenuhan 0,7523.

Kata kunci: bundaran bersinyal, derajat kejenuhan, tingkat pelayanan.

.

1 PENDAHULUAN

Wilayah Kota Palangka Raya merupakan Ibukota Provinsi Kalimantan Tengah terletak pada 113°30'- 114°07' Bujur Timur dan 1°35'- 2°24' Lintang Selatan, dengan jumlah penduduk sebesar 224.663 jiwa dan luas wilayah 2.678,51 km² (267.851 ha). Perkembangan transportasi di Kota Palangka Raya sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk akan berakibat langsung pada meningkatnya jumlah kendaraan bermotor.

Kawasan Bundaran Kecil di Palangka Raya merupakan area yang memiliki nilai sejarah pada jaringan jalan di Kota Palangka Raya. Selain Bundaran Simpang Delapan yang kini bernama Bundaran Besar, dalam desain Palangka Raya awal mula terdapat juga Bundaran Simpang Lima yang kini bernama Bundaran Kecil.

*Correspondence: Cheria Yuliyesty
Email: cheria_yl@yahoo.com*

Dalam perkembangannya, bundaran dengan diameter 50 m ini belum bersimpang lima, tetapi baru bersimpang empat yang merupakan pertemuan 4 ruas jalan utama di Kota Palangka Raya yaitu Jalan RTA Milono, Jalan Diponegoro, Jalan Imam Bonjol dan Jalan G. Obos. Realisasi Jalan G. Obos menyimpang dari gambar desain awal (Wijanarka, 2006). Simpang empat di kawasan Bundaran Kecil merupakan simpang sebidang yang memiliki sumbu tidak simetris dan baru saja dilengkapi dengan lampu pengatur lalu lintas pada bulan Agustus 2011. Pemasangan traffic light di Bundaran kecil ini mengundang keluhan kesah warga karena waktu tempuh perjalanan menjadi semakin lama (Kalteng Pos, 16 Agustus 2011).

Keadaan bundaran kecil sebelum dipasang *traffic light* menurut Ganti (2005), permasalahan yang terjadi adalah bundaran memiliki dimensi yang cukup kecil, sedangkan di bundaran ini merupakan pertemuan antara

kendaraan yang masuk dan keluar kota tercampur dengan pergerakan kendaraan di jalan dalam kota, dengan jenis kendaraan yang bervariasi baik sepeda motor, mobil penumpang dengan berbagai macamnya maupun kendaraan berat. Disamping itu kondisi tata guna lahan yang berpotensi menimbulkan bangkitan perjalanan yang cukup besar seperti adanya perkantoran dan sekolah-sekolah. Pada masa yang akan datang bisa saja terjadi kemacetan, yang mana hal ini sangat mempengaruhi kelancaran berlalu lintas pada daerah tersebut.

Dari pengamatan awal selama beberapa bulan setelah pemasangan lampu pengatur lalu lintas, didapat gambaran keadaan simpang empat Bundaran Kecil sebagai berikut:

1. Masih terjadi konflik lalu lintas antara kendaraan terakhir pada fase hijau dengan kendaraan pertama dari fase berikutnya, terutama pada saat *peak hour*.
2. Terjadi antrian kendaraan yang cukup panjang terutama pada saat *peak hour*. Pada ruas Jalan RTA Milono yang merupakan jalan penghubung antar kota dan antar provinsi, terjadi antrian yang cukup panjang akibat banyaknya kendaraan berat yang masuk dan sempitnya kaki simpangan, serta kecilnya jari-jari tikungan belok kiri sehingga menyebabkan perlambatan pergerakan kendaraan.
3. Adanya parkir kendaraan bermotor di sepanjang ruas Jalan G. Obos pada sore hingga malam hari yang bisa menghambat arus kendaraan.
4. Pada pagi hari, pengaturan lalu lintas masih dibantu oleh Polisi Lalu Lintas karena padatnya kendaraan, sehingga fungsi traffic light menjadi tidak maksimal.

Hal ini berarti bahwa aliran Sungai Kahayan telah banyak mengandung sedimen dan diduga salah satu penyebabnya adalah erosi lahan pada DAS Kahayan dan sampai saat ini masih belum diketahui seberapa jauh tingkat erosi dan potensi sedimentasi yang terjadi di WS Kahayan khususnya pada DAS Kahayan.

Berdasarkan latar belakang

permasalahan di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui optimasi kinerja dari simpang empat di kawasan Bundaran Kecil yang diteliti dengan tolok ukur kinerja dan memberikan suatu solusi penanganan untuk simpang empat di kawasan Bundaran Kecil untuk masa sekarang dan 5 tahun ke depan.

2 METODE PENELITIAN

Agar penelitian sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai yaitu untuk mendapatkan solusi terbaik penanganan simpang empat tersebut, diperlukan tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Menganalisis kinerja simpang.
Pada tahap ini dilakukan analisis kinerja simpang pada kondisi eksisting yaitu dengan menghitung kapasitas simpang, derajat kejenuhan serta perilaku lalu lintas. Waktu hijau yang digunakan adalah waktu hijau pada pengukuran di lokasi penelitian.
2. Melakukan modifikasi terhadap manajemen lalu lintas.
Pada tahap ini dilakukan modifikasi terhadap manajemen lalu lintas berupa belok kiri langsung dengan kondisi eksisting yang ada. Waktu hijau yang digunakan adalah waktu hijau pada pengukuran di lokasi penelitian
3. Melakukan modifikasi terhadap fase sinyal.
Pada tahap ini dilakukan perhitungan sinyal lintas dengan perencanaan sesuai dengan kaidah perhitungan dalam MKJI, mulai dari perencanaan waktu hijau, waktu merah semua serta perhitungan derajat kejenuhan dengan fase sinyal empat fase, tiga fase dan dua fase.

Tahapan-tahapan di atas dilakukan hingga didapatkan alternatif solusi yang terbaik untuk penanganan masalah kondisi saat ini.

Selanjutnya dilakukan perhitungan prediksi untuk 5 tahun ke depan sehingga didapatkan pula solusi alternatif terbaik untuk menangani permasalahan lalu lintas di simpang empat kawasan Bundaran Kecil Palangka Raya dengan tahapan-tahapannya sebagai berikut:

1. Menghitung jumlah arus lalu lintas 5 tahun ke depan

Pada tahap ini dilakukan perhitungan proyeksi arus lalu lintas 5 tahun ke depan dengan menggunakan data tahun sebelumnya pada kondisi eksisting (2012) dan tahun sekarang pada kondisi eksisting (2013) yang dituangkan ke dalam tabel Metode Furness.

2. Menganalisis kinerja simpang dengan data prediksi 5 tahun

Setelah didapatkan data arus lalu lintas prediksi (2018), dilakukan perhitungan analisis kinerja simpang yaitu dengan menghitung kapasitas simpang, derajat kejenuhan serta perilaku lalu lintas. Waktu hijau yang digunakan adalah waktu hijau pada saat pengukuran.

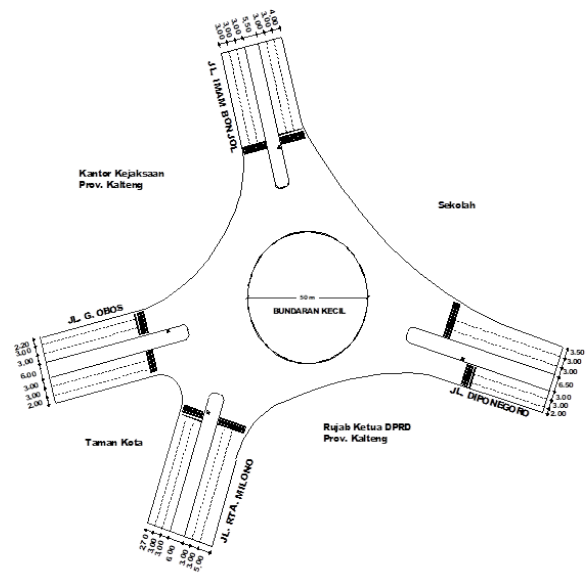
3. Melakukan modifikasi terhadap fase sinyal.

Pada tahap ini dilakukan perhitungan sinyal lalu lintas dengan perencanaan sesuai kaidah perhitungan dalam MKJI, mulai dari perencanaan waktu hijau, waktu merah semua serta perhitungan derajat kejenuhan dengan modifikasi siklus sinyal 2 fase, 3 fase dan 4 fase.

4. Melakukan modifikasi terhadap geometrik simpang.

Apabila analisis di atas belum mendapatkan tingkat pelayanan yang ideal, maka dilakukan modifikasi terhadap geometrik simpang berupa pelebaran kaki pendekat dan memajukan garis henti, dengan tujuan untuk menurunkan nilai derajat kejenuhan, memperoleh kapasitas yang besar dan menurunkan nilai tundaan. Analisis dilakukan pada kondisi eksisting dengan waktu hijau sesuai di lapangan, serta menggunakan modifikasi siklus sinyal 2 fase dan 3 fase dengan perencanaan waktu hijau dan waktu merah semua.

Lokasi penelitian ini terletak di simpang empat kawasan Bundaran Kecil di Kota Palangka Raya. Lokasi penelitian berupa sketsa simpang yang ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Sketsa Simpang Empat di Kawasan Bundaran Kecil Palangka Raya

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan analisis data kondisi sekarang atau eksisting dilakukan setelah seluruh data dikumpulkan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kinerja simpang empat di kawasan Bundaran Kecil pada saat *peak hour*. Analisis dimulai dengan mengevaluasi kinerja simpang untuk mendapatkan nilai derajat kejenuhan (DS) dan tundaan (D). Hasil dari analisis eksisting diambil pada jam puncak pagi sampai sore, ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis kondisi eksisting untuk jam puncak

Kode Pendekat	Hijau dalam fase no.	Lebar efektif (m) W _e	Arus jenuh smp/jam hijau		Arus lalu lintas smp/jam Q	Rasio arus FR = Q/S	Rasio fase PR = IFR	Waktu hijau (s) g	Kapasitas smp/jam C = S × g/c	Derajat Kejenuhan DS = Q/C	Tundaan rata-rata (s/smp) D = DT-DG
			Nilai dasar So	Nilai disesuaikan smp/jam hijau S							
DIP	1	8,00	4800	3880	950	0,245	0,325	26	979	0,9703	77,1
IB	2	10,00	6000	4547	929	0,204	0,271	20	883	1,0528	172,8
GOB	3	8,20	4920	3896	492	0,126	0,167	20	757	0,6497	44,1
RTA	4	8,70	5220	4403	788	0,179	0,237	20	855	0,9220	64,7

Berdasarkan hasil analisis dengan siklus sinyal 4 fase dan waktu hijau serta waktu antar hijau diperoleh beberapa nilai derajat kejenuhan masih di atas 0,7. Hal menunjukkan bahwa simpangan tersebut masih berada pada titik jenuh dan berada di level F untuk kualitas pelayanannya. Sehingga diperlukan solusi-solusi alternatif agar dapat terjadi peningkatan

pelayanan minimal C.

Manajemen lalu lintas berupa belok kiri langsung dengan kondisi eksisting dan waktu hijau hasil pengukuran, merupakan alternatif solusi lainnya untuk memperbesar kapasitas simpang, memperkecil derajat kejenuhan serta mempersingkat tundaan yang terjadi. Dari hasil analisis manajemen lalu lintas berupa belok kiri langsung (LTOR) bila dibandingkan dengan analisis 4 fase eksisting, diperoleh adanya peningkatan nilai derajat kejenuhan, menurunnya kapasitas pendekat dan meningkatnya nilai tundaan yang terjadi pada masing-masing simpangan.

Berdasarkan hasil analisis kondisi eksisting dan analisis manajemen lalu lintas berupa belok kiri langsung (LTOR), perlu dilakukan modifikasi siklus sinyal menggunakan empat fase, tiga fase dan dua fase mulai dari perencanaan kembali waktu hijau, waktu merah semua serta perhitungan derajat kejenuhan.

Beberapa hal yang diperhitungkan untuk kondisi rencana siklus sinyal 4 fase adalah pembagian urutan fase satu sampai fase keempat yang berlawanan arah jarum jam, dikarenakan adanya bundaran pada persimpangan ini. Pembagian siklus sinyal 4 fase yang direncanakan pada modifikasi ini adalah:

1. Fase pertama untuk pendekat Diponegoro.
2. Fase kedua untuk pendekat Imam Bonjol.
3. Fase ketiga untuk pendekat G. Obos.
4. Fase keempat untuk pendekat RTA Milono

Dari hasil analisis modifikasi siklus sinyal 4 fase dengan perencanaan lampu hijau yang baru, bila dibandingkan dengan analisis empat fase eksisting, diperoleh adanya penurunan nilai derajat kejenuhan, meningkatnya kapasitas pendekat dan menurunnya nilai tundaan yang terjadi pada masing-masing simpangan. Walaupun masih belum bisa memenuhi standar yaitu nilai derajat kejenuhan masih lebih dari 0,54 yang berarti bahwa simpangan tersebut masih berada pada tingkat C untuk kualitas pelayanannya. Selanjutnya dilakukan modifikasi siklus sinyal 3 fase yaitu:

1. Fase pertama untuk pendekat Diponegoro

dan pendekat G. Obos.

2. Fase kedua untuk pendekat Imam Bonjol.
3. Fase ketiga untuk pendekat RTA Milono.

Hasil yang diperoleh dari modifikasi siklus sinyal 3 fase adalah adanya kemajuan yang besar bila dibandingkan dengan analisis kondisi eksisting, analisis belok kiri langsung (LTOR) dan modifikasi siklus sinyal 4 fase. Kemajuan yang diperoleh adalah mengecilnya nilai derajat kejenuhan dan jumlah tundaan pada masing-masing simpangan, walaupun masih belum bisa memenuhi standar tingkat pelayanan, yaitu nilai derajat kejenuhan masih lebih besar dari nilai 0,54 yang berarti bahwa simpangan tersebut masih berada pada tingkat C untuk kualitas pelayanannya. Dengan membandingkan antara hasil analisis sebelumnya dan modifikasi siklus sinyal 3 fase alternatif modifikasi siklus sinyal 3 fase lebih memberikan solusi terbaik.

Selanjutnya perlu dilakukan juga modifikasi perhitungan jumlah fase sinyal dengan menggunakan siklus sinyal 2 fase. Alasan perlu dilakukannya modifikasi siklus sinyal 2 fase adalah karena pada penelitian sebelumnya, solusi alternatif terbaik adalah siklus sinyal 2 fase. Pembagian siklus sinyal 2 fase yang direncanakan pada modifikasi ini adalah

1. Fase pertama untuk pendekat Diponegoro dan pendekat G. Obos.
2. Fase kedua untuk pendekat RTA Milono dan pendekat Imam Bonjol.

Hasil yang diperoleh dari pemilihan alternatif modifikasi siklus sinyal 2 fase adalah mengecilnya nilai derajat kejenuhan dan jumlah tundaan pada masing-masing simpangan, sehingga tingkat pelayanannya B. Nilai waktu hijau yang kecil menunjukkan bahwa adanya fase berlawanan arah jarum jam secara bergantian dapat mengurangi waktu antar hijau, bahkan waktu antar hijau dapat negatif. Alternatif siklus sinyal 2 fase lebih memberikan solusi terbaik untuk penanganan arus lalu lintas di simpang empat kawasan Bundaran Kecil Palangka Raya. Hasil keseluruhan analisis ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis pengoptimalan penanganan simpang empat di kawasan bundaran kecil palangka raya

Solusi Alternatif		Hasil Analisis	Pendekat			
			Diponegoro	Imam Bonjol	G. Obos	RTA Milono
Eksisting	4 fase pada Jam Puncak	Waktu Hijau (g), (s)	26	20	20	20
		Kapasitas (C), (smp)	979	883	757	855
		Derajat Kejenuhan (DS)	0,9703	1,0528	0,6497	0,922
		Tundaan (D), (s/smp)	77,1	172,8	44,1	64,7
		Cycle Time (s)	103			
		DS Simpang	1,0528			
	Belok Kiri Langsung (L-TOR)	Tundaan rata-rata (s/smp)	97,04			
		Level of Service (LoS)	F			
		Waktu Hijau (g), (s)	26	20	20	20
		Kapasitas (C), (smp)	722	673	532	606
		Derajat Kejenuhan (DS)	1,3159	1,3815	0,9238	1,301
		Tundaan (D), (s/smp)	634,8	761,5	76	612,3
Modifikasi Siklus Sinyal	4 Fase	Cycle Time (s)	103			
		DS Simpang	1,3815			
		Tundaan rata-rata (s/smp)	438,44			
		Level of Service (LoS)	F			
		Waktu Hijau (g), (s)	5	4	3	4
		Kapasitas (C), (smp)	1259	1232	651	1045
	3 Fase	Derajat Kejenuhan (DS)	0,7545	0,7545	0,7545	0,7545
		Tundaan (D), (s/smp)	7,6	7,1	9,1	7
		Cycle Time (s)	15			
		DS Simpang	0,7545			
		Tundaan rata-rata (s/smp)	7,54			
		Level of Service (LoS)	C			
	2 Fase	Waktu Hijau (g), (s)	5	4	5	4
		Kapasitas (C), (smp)	1512	1479	1519	1255
		Derajat Kejenuhan (DS)	0,6284	0,6284	0,3236	0,6284
		Tundaan (D), (s/smp)	12,4	13,4	9,3	14,2
		Cycle Time (s)	13			
		DS Simpang	0,6284			
	1 Fase	Tundaan rata-rata (s/smp)	12,69			
		Level of Service (LoS)	C			
		Waktu Hijau (g), (s)	5	4	5	4
		Kapasitas (C), (smp)	2115	2068	2124	2003
		Derajat Kejenuhan (DS)	0,4493	0,4493	0,2314	0,3935
		Tundaan (D), (s/smp)	8,3	9,5	6,3	8,8
	0 Fase	Cycle Time (s)	9			
		DS Simpang	0,4493			
		Tundaan rata-rata (s/smp)	8,48			
		Level of Service (LoS)	B			

Analisis untuk prediksi 5 tahun ke depan dilakukan untuk melihat kinerja simpang empat Kawasan Bundaran Kecil ketika *peak hour*. Analisis dilakukan dengan mengevaluasi kinerja simpang untuk mendapatkan nilai derajat kejenuhan (DS) dan tundaan (D). Hasil dari analisis eksisting untuk 5 tahun ke depan diberikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Kondisi Eksisting untuk 5 Tahun ke Depan

Kode Pendekat	Hijau dalam fase no.	Lebar efektif (m)	Arus jenuh smp/jam hijau		Arus lalu lintas smp/jam	Rasio arus	Rasio fase	Waktu hijau (s)	Kapasitas smp/jam	Derajat Kejenuhan	Tundaan rata-rata (s/smp)
			Nilai dasar	Nilai disesuaikan smp/jam hijau							
			S ₀	S	Q	FR = Q/S	PR = IFR	g	C = S × g/c	DS = Q/C	D = DT + DG
DIP	1	8,00	4800	3888	1512	0,389	0,290	26	981	1,5405	1025,5
IB	2	10,00	6000	4526	1645	0,363	0,271	20	879	1,8717	1632,0
GOB	3	8,20	4920	3905	1276	0,327	0,244	20	758	1,6829	1297,4
RTA	4	8,70	5220	4403	1150	0,261	0,195	20	855	1,3455	685,0

Dari hasil analisis kondisi eksisting 5 tahun ke depan dengan siklus sinyal 4 fase dan waktu hijau serta waktu antar hijau yang ditampilkan pada Tabel 4.5, diperoleh nilai derajat kejenuhan masih di atas 0,7 yang berarti bahwa simpangan tersebut masih berada pada titik jenuh dan kondisi eksisting simpang empat di kawasan Bundaran Kecil masih berada pada tingkat F untuk kualitas pelayanannya, sehingga diperlukan solusi-

solusi alternatif untuk mendapatkan tingkat pelayanan minimal C. Dari hasil Analisa perhitungan dengan modifikasi siklus sinyal, alternatif terbaik penanganan simpang empat di kawasan Bundaran Kecil untuk 5 tahun ke depan adalah siklus sinyal 2 fase dengan perencanaan waktu hijau.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil Analisa dengan menggunakan metode modifikasi siklus sinyal, dapat disimpulkan bahwa:

- Solusi terbaik dalam menangani *peak hour* pada simpang empat di kawasan Bundaran Kecil untuk masa sekarang adalah siklus sinyal 2 fase, dengan alasan sebagai berikut:
 - Derajat kejenuhan untuk masing-masing pendekat adalah 0,4493 untuk pendekat Diponegoro, 0,4493 untuk pendekat Imam Bonjol, 0,2314 untuk pendekat G. Obos dan 0,3935 untuk pendekat RTA Milono.
 - Tingkat pelayanan untuk masing-masing pendekat adalah nilai B untuk pendekat Diponegoro, nilai B untuk pendekat Imam Bonjol, nilai A untuk pendekat G. Obos dan nilai B untuk pendekat RTA Milono.
 - Waktu hijau pada masing-masing pendekat yang layak dan tidak terlalu lama.
 - Kapasitas untuk masing-masing pendekat lebih besar dibandingkan dengan siklus sinyal 3 fase.
- Untuk kondisi arus lalu lintas prediksi 5 tahun ke depan, solusi penanganan terbaik adalah modifikasi siklus sinyal 2 fase dengan alasan sebagai berikut:
 - Derajat kejenuhan untuk masing-masing pendekat adalah 0,7523 untuk pendekat Diponegoro, 0,7523 untuk pendekat Imam Bonjol, 0,6596 untuk pendekat G. Obos dan 0,5274 untuk pendekat RTA Milono.
 - Tingkat pelayanan untuk masing-masing pendekat adalah nilai C untuk pendekat Diponegoro, nilai C untuk pendekat Imam Bonjol, nilai C untuk pendekat G. Obos dan nilai B untuk pendekat RTA Milono.

DAFTAR RUJUKAN

- Anonim, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta, 1997.
- Anonim, *Kota Palangka Raya Dalam Angka 2011*, Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Tengah, 2012.
- Ganti, *Analisis Kemampuan Bundaran Dalam Mengatasi Arus Lalu Lintas (Studi Kasus Bundaran Kecil Kota Palangka Raya)*, Tugas Akhir Universitas Palangka Raya
- Didukung Tenaga Surya, Efektif Mengurai Kemacetan*. Kalteng Pos, 16 Agustus 2011
- Wijanarka, *Soekarno dan Desain Rencana Ibu Kota RI di Palangkaraya*, Penerbit Ombak, Yogyakarta, 2006.