

ANALISIS KINERJA DUA SIMPANG TAK BERSINYAL MELALUI KOORDINASI PERSINYALAN LALU LINTAS

MHD NAUFAL IHSAN DESKY



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2026**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “ Analisis Kinerja Dua Simpang Tak Bersinyal melalui Koordinasi Persinyalan Lalu Lintas” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2026

Mhd Naufal Ihsan Desky
F4401211055



ABSTRAK

MHD NAUFAL IHSAN DESKY. Analisis Kinerja Dua Simpang Tak Bersinyal melalui Koordinasi Persinyalan Lalu Lintas. Dibimbing oleh TRI SUDIBYO.

Pembangunan infrastruktur transportasi di kawasan IPB University Dramaga menghadapi tantangan peningkatan volume lalu lintas. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kinerja Simpang Babakan Raya dan Simpang Duta Berlian menggunakan metode PKJI 2023. Hasil analisis kondisi eksisting 2026 menunjukkan Simpang Babakan Raya beroperasi pada tingkat pelayanan (LOS) C dengan derajat kejenuhan (DJ) 0,96, sedangkan Simpang Duta Berlian pada LOS B dengan DJ 0,86. Meskipun terdapat perbaikan performa dari tahun sebelumnya akibat redistribusi rute dan penurunan volume kendaraan, kedua simpang tetap rentan terhadap tundaan tinggi dan hambatan samping signifikan. Guna mengoptimalkan aliran arus, penelitian ini menguji berbagai skenario rekayasa lalu lintas. Hasil evaluasi menyimpulkan bahwa penggabungan pemasangan sistem persinyalan (APILL) dengan pelebaran geometri jalan merupakan solusi paling efektif. Implementasi APILL fase 32 di Simpang Babakan Raya mampu mereduksi DJ hingga 0,55 dengan tundaan 6,39 detik/SMP (LOS B). Selain itu, penggunaan APILL fase 42 disertai pelebaran jalan di Simpang Duta Berlian berhasil menekan DJ menjadi 0,71 dengan tundaan 13,14 detik/SMP (LOS B). Rekayasa komprehensif ini terbukti meningkatkan kapasitas sistem dan memenuhi standar pelayanan minimum dalam regulasi transportasi nasional.

Kata kunci: APILL, Babakan Raya, Duta Berlian, LOS, PKJI 2023

ABSTRACT

MHD NAUFAL IHSAN DESKY. Analysis of Two Unsignalized Intersections Performance through Traffic Signal Coordination. Supervised by TRI SUDIBYO.

Transportation infrastructure development at IPB University Dramaga area faces challenges from increasing traffic volumes. This study aims to evaluate the performance of the Babakan Raya and Duta Berlian intersections using the PKJI 2023 method. Existing 2026 analysis shows Babakan Raya intersection operates at Level of Service (LOS) C with a degree of saturation (DS) of 0.96, while Duta Berlian intersection operates at LOS B with a DS of 0.86. Despite performance improvements from the previous year due to route redistribution and lower vehicle volumes, both intersections remain vulnerable to high delays and side friction. To optimize flow, various traffic scenarios were tested. Combining traffic signals (APILL) with road widening proved most effective. Implementing a type 32 (2-phase) APILL at Babakan Raya reduces DS to 0.55 with a 6.39 seconds/pcu delay (LOS B). Meanwhile, a type 42 (2-phase) APILL with road widening at Duta Berlian lowers DS to 0.71 with a 13.14 seconds/pcu delay (LOS B). This comprehensive increase in system capacity and meets national transport regulations.

Keywords: APILL, Babakan Raya, Duta Berlian, LOS, PKJI 2023



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

ANALISIS KINERJA DUA SIMPANG TAK BERSINYAL MELALUI KOORDINASI PERSINYALAN LALU LINTAS

MHD NAUFAL IHSAN DESKY

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2026**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Apriadi, S.T., M.Sc.
2. Prof. Dr. Ir. Satyanto K. Saptomo, S.TP., M.Si., IPM.

Perpustakaan IPB University



Judul Skripsi : Analisis Kinerja Dua Simpang Tak Bersinyal melalui Koordinasi
Persinyalan Lalu Lintas

Nama : Mhd Naufal Ihsan Desky

NIM : F4401211055

Disetujui oleh

Pembimbing:

Ir. Tri Sudibyo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.

NIP. 19840530 201404 1 001



Diketahui oleh

Ketua Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan:

Ir. Tri Sudibyo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.

NIP. 19840530 201404 1 001



Tanggal Ujian: 17 Juni 2026

Tanggal Lulus: 25 JUN 2026



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan November 2025 sampai bulan April 2026 ini ialah analisis dan koordinasi persinyalan lalu lintas simpang, dengan judul “Analisis Kinerja Dua Simpang Tak Bersinyal melalui Koordinasi Persinyalan Lalu Lintas”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang berperan dalam proses penelitian dan penyelesaian skripsi ini, khususnya kepada:

1. Ir. Tri Sudibyo S.T., M.Sc., Ph.D., IPM., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, kritik, dan saran dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini.
2. Ir. Tri Sudibyo S.T., M.Sc., Ph.D., IPM., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan yang telah memberikan saran dalam memperbaiki skripsi ini.
3. Apriadi, S.T., M.Sc., Prof. Dr. Ir. Satyanto K. Saptomo, S.TP., M.Si., IPM., selaku penguji ujian skripsi yang telah memberikan kritik dan saran selama ujian skripsi untuk mengembangkan skripsi ini menjadi lebih baik lagi.
4. Seluruh dosen serta tenaga pendidik Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan yang telah memberi ilmu serta bantuan selama perkuliahan.
5. Ibu Suti Safri Dheni dan Bapak Khaidi Desky selaku orang tua saya yang telah memberikan doa, dukungan, kasih, dan sayang.
6. Revka Andima Saputro, Inggar Fidela Anggraini, Linlin Asri Ayuni, dan Karina Putri Wijaya selaku teman satu bimbingan yang telah membantu dan memberikan saran selama pelaksanaan penelitian.
7. Jose Chalvin Timothy Hutapea, Wahyu Gumilang Syahputra, Adinda Dwi Kemala selaku teman dekat saya yang telah membantu mengambil data selama pelaksanaan penelitian.
8. Teman-teman mahasiswa Teknik Sipil dan Lingkungan angkatan 59 dan semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu yang membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2026

Mhd Naufal Ihsan Desky



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Jalan dan Klasifikasi Jalan	4
2.2 Sistem dan Manajemen Transportasi	4
2.3 Simpang (intersection)	5
2.4 Simpang Sebidang dan Tak Sebidang	6
2.5 Simpang Bersinyal dan Tak Bersinyal	6
2.6 Analisis Simpang	7
2.7 Tingkat Pelayanan Simpang	11
III METODE	13
3.1 Waktu dan Tempat	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Prosedur Penelitian	13
3.4 Analisis Data	15
3.5 Analisis Simpang Tak Bersinyal	18
3.6 Analisis Kinerja Simpang	20
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Studi Pendahuluan	23
4.2 Profil Geometri Simpang Babakan Raya dan Simpang Duta Berlian	23
4.3 Volume Lalu Lintas Simpang Babakan Raya dan Simpang Duta Berlian	26
4.4 Kapasitas Simpang Babakan Raya dan Simpang Duta Berlian	30
4.5 Kinerja Simpang Babakan Raya dan Simpang Duta Berlian	31
4.6 Analisis Perbaikan Simpang Tak Bersinyal - Skenario 1	33
4.7 Analisis Pengaturan Simpang Bersinyal (Eksisting) - Skenario 2	37
4.8 Analisis Pengaturan Simpang Bersinyal (Pelebaran) - Skenario 3	45
V SIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Simpulan	51
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	56
RIWAYAT HIDUP	81



DAFTAR TABEL

1	Faktor penyesuaian perhitungan kapasitas simpang tidak bersinyal	8
2	Faktor penyesuaian perhitungan kapasitas simpang bersinyal	8
3	Waktu siklus (s) yang layak	9
4	Klasifikasi tingkat pelayanan persimpangan jalan	11
5	Syarat tingkat pelayanan simpang berdasarkan fungsi jalan	12
6	Nilai EMP untuk KS dan SM	16
7	Faktor koreksi ukuran kota (FUK)	17
8	Tipe lingkungan jalan	17
9	Kriteria kelas hambatan sampling	17
10	Kode tipe simpang	18
11	Kapasitas dasar Simpang-3 dan Simpang-4	18
12	Faktor koreksi lebar pendekat, F_{LP}	19
13	Faktor koreksi median pada jalan mayor, F_M	19
14	Faktor koreksi ukuran kota (F_{UK})	19
15	F_{HS} sebagai fungsi dari tipe lingkungan jalan, hambatan sampling, dan R_{KTB}	19
16	Faktor koreksi rasio arus belok kiri (F_{BK_i}) dan belok kanan (F_{BK_a})	19
17	Faktor koreksi rasio arus jalan minor (F_{mi})	20
18	Peluang antrean (P_a) berdasarkan batas peluang	22
19	Geometri Simpang Babakan Raya tiap pendekat	24
20	Geometri Simpang Duta Berlian tiap pendekat	25
21	Kapasitas Simpang Babakan Raya dan Simpang Duta Berlian	30
22	Kinerja Simpang Babakan Raya dan Simpang Duta Berlian	31
23	Hasil analisis pelebaran jalan pada Simpang Babakan Raya	33
24	Hasil analisis pelebaran jalan pada Simpang Duta Berlian	35
25	Hasil analisis simpang APILL pada Simpang Babakan Raya	38
26	Hasil analisis simpang APILL pada Simpang Duta Berlian	40
27	Hasil analisis penggabungan pelebaran jalan dengan simpang APILL pada Simpang Babakan Raya	46
28	Hasil analisis penggabungan pelebaran jalan dengan simpang APILL pada Simpang Duta Berlian	47
29	Kesimpulan perbandingan performa Simpang Babakan Raya dan Simpang Duta Berlian	50

DAFTAR GAMBAR

1	Pemilihan tipe simpang berdasarkan BHS (Dirjen BM 2023)	5
2	Tipe simpang sebidang (a) dan simpang tak sebidang (b) (Morlok EK 1991)	6
3	Konflik primer dan konflik sekunder pada simpang 4 lengan (Dirjen BM 2023)	7
4	Tipikal simpang dan kode simpang (Dirjen BM 2023)	7
5	Tundaan lalu lintas simpang sebagai fungsi dari D_j (Dirjen BM 2023)	10



6	Peluang antrean (P_a , %) pada simpang sebagai fungsi dari D_j (Dirjen BM 2023)	11
7	Diagram alir prosedur penelitian	14
8	Geometri Simpang Babakan Raya eksisting	24
9	Geometri Simpang Duta Berlian eksisting	26
10	Volume lalu lintas Simpang Babakan Raya (a) periode pagi, dan (b) periode sore	27
11	Volume lalu lintas Simpang Duta Berlian (a) periode pagi, dan (b) periode sore	29
12	Trase pelebaran Simpang Babakan Raya	35
13	Trase pelebaran Simpang Duta Berlian	37
14	Diagram APILL tipe 32 pagi dan sore hari	39
15	Pengaturan fase simpang APILL tipe 32 dan 33 (Dirjen BM 2023)	39
16	Diagram APILL tipe 32(2) pagi dan sore hari	40
17	Diagram APILL tipe 42 pagi dan sore hari	43
18	Pengaturan fase simpang APILL tipe 42, 43A, 43B, 43C, 43D, 44A, 44B, 44C (Dirjen BM 2023)	44
19	Diagram APILL tipe 42(2) pagi dan sore hari	45

DAFTAR LAMPIRAN

1	Perhitungan analisis kinerja Simpang Duta Berlian pagi hari	57
2	Perhitungan analisis kinerja Simpang Duta Berlian sore hari	58
3	Perhitungan analisis kinerja Simpang Babakan Raya pagi hari	59
4	Perhitungan analisis kinerja Simpang Babakan Raya sore hari	60
5	Perhitungan analisis pelebaran jalan Simpang Duta Berlian pagi hari	61
6	Perhitungan analisis pelebaran jalan Simpang Duta Berlian sore hari	62
7	Perhitungan analisis pelebaran jalan Simpang Babakan Raya pagi hari	63
8	Perhitungan analisis pelebaran jalan Simpang Babakan Raya sore hari	64
9	Penentuan waktu isyarat kapasitas fase simpang (Pengaturan 2 Fase (32)) pagi hari	65
10	Penentuan waktu isyarat kapasitas fase simpang (Pengaturan 2 Fase (32)) sore hari	65
11	Penentuan waktu isyarat kapasitas fase simpang (Pengaturan 3 Fase (33)) pagi hari	66
12	Penentuan waktu isyarat kapasitas fase simpang (Pengaturan 3 Fase (33)) sore hari	66
13	Penentuan waktu isyarat kapasitas fase simpang (Pengaturan 2 Fase (42)) pagi hari	67
14	Penentuan waktu isyarat kapasitas fase simpang (Pengaturan 2 Fase (42)) sore hari	67
15	Penentuan waktu isyarat kapasitas fase simpang (Pengaturan 3 Fase (43A)) pagi hari	68
16	Penentuan waktu isyarat kapasitas fase simpang (Pengaturan 3 Fase (43A)) sore hari	68
17	Penentuan waktu isyarat kapasitas fase simpang (Pengaturan 3 Fase (43B)) pagi hari	69

18	Penentuan waktu isyarat kapasitas fase simpang (Pengaturan 3 Fase (43B)) sore hari	69
19	Penentuan waktu isyarat kapasitas fase simpang (Pengaturan 3 Fase (43C)) pagi hari	70
20	Penentuan waktu isyarat kapasitas fase simpang (Pengaturan 3 Fase (43C)) sore hari	70
21	Penentuan waktu isyarat kapasitas fase simpang (Pengaturan 3 Fase (43D)) pagi hari	71
22	Penentuan waktu isyarat kapasitas fase simpang (Pengaturan 3 Fase (43D)) sore hari	71
23	Penentuan waktu isyarat kapasitas fase simpang (Pengaturan 4 Fase (44A)) pagi hari	72
24	Penentuan waktu isyarat kapasitas fase simpang (Pengaturan 4 Fase (44A)) sore hari	72
25	Penentuan waktu isyarat kapasitas fase simpang (Pengaturan 4 Fase (44B)) pagi hari	73
26	Penentuan waktu isyarat kapasitas fase simpang (Pengaturan 4 Fase (44B)) sore hari	73
27	Penentuan waktu isyarat kapasitas fase simpang (Pengaturan 4 Fase (44C)) pagi hari	74
28	Penentuan waktu isyarat kapasitas fase simpang (Pengaturan 4 Fase (44C)) sore hari	74
29	Perhitungan analisis penggabungan pelebaran jalan dengan simpang APILL pada Simpang Babakan Raya pagi hari	75
30	Perhitungan analisis penggabungan pelebaran jalan dengan simpang APILL pada Simpang Babakan Raya sore hari	75
31	Perhitungan analisis penggabungan pelebaran jalan dengan simpang APILL pada Simpang Duta Berlian pagi hari	76
32	Perhitungan analisis penggabungan pelebaran jalan dengan simpang APILL pada Simpang Duta Berlian sore hari	76
33	Geometri Simpang Babakan Raya eksisting	77
34	Geometri Simpang Duta Berlian eksisting	78
35	Trase pelebaran Simpang Babakan Raya	79
36	Trase pelebaran Simpang Duta Berlian	80

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.