PENINGKATAN KINERJA SIMPANG PASAR KEDUNGWUNI DAN SIMPANG CAPGAWEN KABUPATEN PEKALONGAN

KERTAS KERJA WAJIB

Diajukan Oleh :

<u>SYAHRUL TRIAJI SANTOSA</u>

NOTAR : 19.02.346

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD

PROGRAM STUDI DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN

BEKASI

2022

PENINGKATAN KINERJA SIMPANG PASAR KEDUNGWUNI DAN SIMPANG CAPGAWEN KABUPATEN PEKALONGAN

KERTAS KERJA WAJIB

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian Program Studi
Diploma III Manajemen Transportasi Jalan
Guna Memperoleh Sebutan Ahli Madya Transportasi

Diajukan Oleh :

<u>SYAHRUL TRIAJI SANTOSA</u>

NOTAR : 19.02.346

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD

PROGRAM STUDI DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN

BEKASI

2022

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Syahrul Triaji Santosa

Notar : 19.02.346

Program Studi : D-III Manajemen Transportasi Jalan

Adalah taruna/i Program Studi Manajemen Transportasi Jalan Politeknik Transportasi Jalan-STTD, menyatakan dengan sesungguhnya bahwa naskah KKW yang saya tulis dengan Judul :

PENINGKATAN KINERJA SIMPANG PASAR KEDUNGWUNI DAN SIMPANG CAPGAWEN KABUPATEN PEKALONGAN

Adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari diketahui bahwa isi Naskah KKW ini merupakan hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan dan atau pencabutan gelar yang saya peroleh.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bekasi, Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,

SYAHRUL TRIAJI SANTOSA

19.02.346

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan diawah ini,

Nama : SYAHRUL TRIAJI SANTOSA

Notar : 19.02.346

Menyatakan bahwa demi kepentingan perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui abstrak KKW yang saya tulis dengan Judul:

PENINGKATAN KINERJA SIMPANG PASAR KEDUNGWUNI DAN SIMPANG CAPGAWEN KABUPATEN PEKALONGAN

Untuk dipublikasikan akan ditampilkan di internet atau media lain yaitu Digital Library Perpustakaan PTDI-STTD untuk kepentingan akademik, sebatas sesuai dengan undang-undang Hak Cipta.

Demikiansurat pernyataan ini saya buat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Bekasi, Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,

SYAHRUL TRIAJI SANTOSA

19.02.346

LEMBAR PERSETUJUAN

MENGIKUTI SIDANG KERTAS KERJA WAJIB

PENINGKATAN KINERJA SIMPANG PASAR KEDUNGWUNI DAN SIMPANG CAPGAWEN KABUPATEN PEKALONGAN

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh

SYAHRUL TRIAJI SANTOSA

Nomor Taruna : 19.02.346

Telah di Setujui oleh :

PEMBIMBING I

UTUT WIDYANTO, S.SiT, M.Sc

Tanggal : Agustus 2022

PEMBIMBING II

AJI RONALDO, S.SiT, M.Sc

Tanggal : Agustus 2022

KERTAS KERJA WAJIB
PENINGKATAN KINERJA SIMPANG PASAR KEDUNGWUNI DAN SIMPANG CAPGAWEN KABUPATEN PEKALONGAN

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan

Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan

Oleh :

SYAHRUL TRIAJI SANTOSA

Notar : 19.02.346

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI

PADA TANGGAL AGUSTUS 2022

DAN DI NYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

Pembimbing

UTUT WIDYANTO, S.SiT, M.Sc Tanggal: .....
NIP. 19840408 200604 1 002

Pembimbing

AJI RONALDO, S.SiT, M.Sc Tanggal: .....
NIP. 19850701 200812 1 002

PROGRAM STUDI MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD

BEKASI

2022

KERTAS KERJA WAJIB

PENINGKATAN KINERJA SIMPANG PASAR KEDUNGWUNI DAN SIMPANG CAPGAWEN KABUPATEN PEKALONGAN

NAMA : SYAHRUL TRIAJI SANTOSA

NOTAR : 19.02.346

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi D.III Manajemen Transportasi Jalan

DEWAN PENGUJI

UTUT WIDYANTO, S.SiT, M.Sc	**AJI RONALDO,S.SiT, M.Sc**
NIP. 19840408 200604 1 002	**NIP. 19850701 200812 1 002**
SABRINA HANDAYANI, MT	**IRFAN WAHYUNANDA, M.Sc**
NIP. 19870929 201012 2 001	**NIP. 19890523 201012 1 004**

MENGETAHUI,

KETUA PROGRAM STUDI

D-III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN

RACHMAT SADILI, MT

NIP. 19840208 200604 1 001

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Kertas Kerja Wajib yang berjudul **"PENINGKATAN KINERJA SIMPANG PASAR KEDUNGWUNI DAN SIMPANG CAPGAWEN KABUPATEN PEKALONGAN "** ini tepat pada waktunya. Kertas Kerja Wajib ini merupakan hasil dari Praktek Kerja Lapangan (PKL) yang dilakukan di Kabupaten Pekalongan selama 3 bulan.

Kertas Kerja Wajib ini diajukan dalam rangka penyelesaian program studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan di Politeknik Transportasi Darat Indonesia - STTD, guna memperoleh sebutan Ahli Madya Transportasi. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ahmad Yani, ATD, MT selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat-STTD Bekasi.
2. Bapak Rachmat Sadili, MT selaku Kepala Program Studi Diploma III Manajeman Transportasi Jalan.
3. Bapak Edy Widiyanto, SH, M.Si selaku Kepala Dinas Perhubungan Kabupaten Pekalongan.
4. Bapak Utut Widyanto, S.SiT, M.Sc dan Bapak Aji Ronaldo S.SiT, M.Sc selaku Dosen Pembimbing Kertas Kerja Wajib (KKW) yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan arahan dalam penyusunan KKW ini.
5. Rekan - rekan Taruna/I PKL Kabupaten Pekalongan dan Jurusan D-III Manajemen Transportasi Jalan Angkatan XLI.
6. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung turut membantu dalam penyelesaian Kertas Kerja Wajib ini.

Dalam penulisan Kertas Kerja Wajib ini penulis menyadari sepenuhnya keterbatasan yang ada. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak demi kesempurnaan Kertas Kerja Wajib ini.

Bekasi, Agustus 2022

Penulis

SYAHRUL TRIAJI SANTOSA
NOTAR 19.02.346

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR viii
DAFTAR ISI x
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xvi
DAFTAR RUMUS xvii
DAFTAR LAMPIRAN xix
BAB I 1
PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Identifikasi Masalah 2
1.3 Rumusan Masalah 3
1.4 Maksud dan Tujuan 3
1.5 Batasan Masalah 3
BAB II 5
GAMBARAN UMUM 5
2.1 Kondisi Transportasi 5
2.2 Kondisi Wilayah Kajian 5
BAB III 15
KAJIAN PUSTAKA 15
BAB IV 42
METODE PENELITIAN 42
4.1 Desain Penelitian 42
4.2 Sumber Data 45
4.3 Teknik Pengumpulan Data 45
4.4 Teknik Analisa Data 48
4.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian 49
BAB V 50
ANALISIS DAN PEMECAHAN MASALAH 50

5.1 Kondisi Eksisting Wilayah Studi 50
5.2 Perhitungan Kinerja Kondisi Eksisting Simpang 54
5.3 Evaluasi Jenis Pengendalian Simpang 65
5.4 Analisis Usulan Persimpangan 67
5.5 Perbandingan Kinerja Simpang.....142
BAB VI 146
PENUTUP 146
6.1 Kesimpulan 146
6.2 Saran.....147
DAFTAR PUSTAKA 149
LAMPIRAN.....151

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Batas Wilayah Administrasi Kabupaten Pekalongan 6
Tabel II. 2 Luas Daerah Kabupaten Pekalongan 6
Tabel III. 1 Tabel Kapasitas Dasar 24
Tabel III. 2 Tabel Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama 25
Tabel III. 3 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota 25
Tabel III. 4 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan Hambatan Samping dan Kendaraan Tidak Bermotor 26
Tabel III. 5 Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor 29
Tabel III. 6 Tabel faktor Penyesuaian Ukuran Kota..... 34
Tabel III. 7 Faktor Penyesuaian Untuk Tipe LingkunganJalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor(FSF) 34
Tabel III. 8 Indeks Tingkat Pelayanan Simpang Bersinyal 41
Tabel IV. 1 Jadwal Penelitian..... 49
Tabel V. 1 Kondisi Eksisiting Simpang Pasar Kedungwuni 50
Tabel V. 2 Kondisi Eksisting Simpang Capgawen 52
Tabel V. 3 Lebar Pendekat Simpang Pasar Kedungwuni..... 54
Tabel V. 4 Lebar Pendekat Simpang Capgawen..... 60
Tabel V. 5 Arus jenuh Dasar Simpang Pasar Kedungwuni 68
Tabel V. 6 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping 68
Tabel V. 7 Arus Jenuh Setelah Penyesuaian 70
Tabel V. 8 Perhitungan Rasio Arus 70
Tabel V. 9 Perhitungan rasio fase..... 71
Tabel V. 10 Waktu siklus dan hijau simpang pasar kedungwuni 72
Tabel V. 11 Perhitungan Nilai Kapasitas Tiap Pendekat 73
Tabel V. 12 Perhitungan Derajat Kejenuhan 73
Tabel V. 13 Perhitungan Jumlah SMP Yang Tersisa Pada Fase Sebelumnya 73
Tabel V. 14 Perhitungan jumlah SMP yang Datang selama fase merah. 74
Tabel V. 15 Perhitungan Angka Henti..... 74
Tabel V. 16 Perhitungan Jumlah Kendaraan Terhenti 75
Tabel V. 17 Perhitungan tundaan rata-rata lalu lintas..... 75
Tabel V. 18 Perhitungan Tundaan Geometrik..... 76
Tabel V. 19 Perhitungan Tundaan Rata-rata 76
Tabel V. 20 Tundaan usulan 1 Simpang Pasar Kedungwuni 76
Tabel V. 21 Kinerja Simpang Pasar Kedungwuni Usulan 1 77
Tabel V. 22 Arus jenuh Dasar Simpang Capgawen 79

Tabel V. 23 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping 79
Tabel V. 24 Arus Jenuh Setelah Penyesuaian 80
Tabel V. 25 Perhitungan Rasio Arus 81
Tabel V. 26 Perhitungan rasio fase..... 82
Tabel V. 27 Waktu siklus dan hijau simpang Capgawen..... 82
Tabel V. 28 Perhitungan Nilai Kapasitas Tiap Pendekat 83
Tabel V. 29 Perhitungan Derajat Kejenuhan 84
Tabel V. 30 Perhitungan Jumlah SMP Yang Tersisa Pada Fase Sebelumnya 84
Tabel V. 31 Perhitungan jumlah SMP yang Datang selama fase merah. 85
Tabel V. 32 Perhitungan Angka Henti..... 85
Tabel V. 33 Perhitungan Jumlah Kendaraan Terhenti 86
Tabel V. 34 Perhitungan tundaan rata-rata lalu lintas..... 86
Tabel V. 35 Perhitungan Tundaan Geometrik..... 87
Tabel V. 36 Perhitungan Tundaan Rata-rata 87
Tabel V. 37 Tundaan Usulan 1 Simpang Capgawen..... 87
Tabel V. 38 Kinerja Simpang Capgawen Usulan 1 88
Tabel V. 39 Arus jenuh Dasar Simpang Pasar Kedungwuni 90
Tabel V. 40 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping 90
Tabel V. 41 Arus Jenuh Setelah Penyesuaian 91
Tabel V. 42 Perhitungan Rasio Arus 92
Tabel V. 43 Perhitungan rasio fase..... 93
Tabel V. 44 Waktu siklus dan hijau simpang pasar kedungwuni 93
Tabel V. 45 Perhitungan Nilai Kapasitas Tiap Pendekat 94
Tabel V. 46 Perhitungan Derajat Kejenuhan 95
Tabel V. 47 Perhitungan Jumlah SMP Yang Tersisa Pada Fase Sebelumnya 95
Tabel V. 48 Perhitungan jumlah SMP yang Datang selama fase merah. 96
Tabel V. 49 Perhitungan Angka Henti..... 96
Tabel V. 50 Perhitungan Jumlah Kendaraan Terhenti 97
Tabel V. 51 Perhitungan tundaan rata-rata lalu lintas..... 97
Tabel V. 52 Perhitungan Tundaan Geometrik..... 98
Tabel V. 53 Perhitungan Tundaan Rata-rata 98
Tabel V. 54 Tundaan Usulan 2 Simpang Pasar Kedungwuni..... 98
Tabel V. 55 Kinerja Simpang Pasar Kedungwuni Usulan 2 99
Tabel V. 56 Arus jenuh Dasar Simpang Capgawen 100
Tabel V. 57 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping 101
Tabel V. 58 Arus Jenuh Setelah Penyesuaian 102
Tabel V. 59 Perhitungan Rasio Arus 102

Tabel V. 60 Perhitungan rasio fase.....103
Tabel V. 61 Waktu siklus dan hijau simpang Capgawen.....104
Tabel V. 62 Perhitungan Nilai Kapasitas Tiap Pendekat 105
Tabel V. 63 Perhitungan Derajat Kejenuhan 105
Tabel V. 64 Perhitungan Jumlah SMP Yang Tersisa Pada Fase Sebelumnya 106
Tabel V. 65 Perhitungan jumlah SMP yang Datang selama fase merah 106
Tabel V. 66 Perhitungan Angka Henti.....107
Tabel V. 67 Perhitungan Jumlah Kendaraan Terhenti 107
Tabel V. 68 Perhitungan tundaan rata-rata lalu lintas.....107
Tabel V. 69 Perhitungan Tundaan Geometrik.....108
Tabel V. 70 Perhitungan Tundaan Rata-rata 108
Tabel V. 71 Tundaan Usulan II Simpang Capgawen 109
Tabel V. 72 Kinerja Simpang Capgawen Usulan II.....109
Tabel V. 73 Arus jenuh Dasar Simpang Pasar Kedungwuni 111
Tabel V. 74 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping 111
Tabel V. 75 Arus Jenuh Setelah Penyesuaian 113
Tabel V. 76 Perhitungan Rasio Arus 113
Tabel V. 77 Perhitungan rasio fase.....114
Tabel V. 78 Waktu siklus dan hijau simpang pasar kedungwuni 115
Tabel V. 79 Perhitungan Nilai Kapasitas Tiap Pendekat 115
Tabel V. 80 Perhitungan Derajat Kejenuhan 116
Tabel V. 81 Perhitungan Jumlah SMP Yang Tersisa Pada Fase Sebelumnya 116
Tabel V. 82 Perhitungan jumlah SMP yang Datang selama fase merah 117
Tabel V. 83 Perhitungan Angka Henti.....117
Tabel V. 84 Perhitungan Jumlah Kendaraan Terhenti 118
Tabel V. 85 Perhitungan tundaan rata-rata lalu lintas.....118
Tabel V. 86 Perhitungan Tundaan Geometrik.....119
Tabel V. 87 Perhitungan Tundaan Rata-rata 119
Tabel V. 88 Tundaan Usulan III Simpang Pasar Kedungwuni.....119
Tabel V. 89 Kinerja Simpang Pasar Kedungwuni Usulan III 120
Tabel V. 90 Arus jenuh Dasar Simpang Capgawen 122
Tabel V. 91 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping 122
Tabel V. 92 Arus Jenuh Setelah Penyesuaian 123
Tabel V. 93 Perhitungan Rasio Arus 124
Tabel V. 94 Perhitungan rasio fase.....124
Tabel V. 95 Waktu siklus dan hijau simpang Capgawen.....125
Tabel V. 96 Perhitungan Nilai Kapasitas Tiap Pendekat 126
Tabel V. 97 Perhitungan Derajat Kejenuhan 126

Tabel V. 98 Perhitungan Jumlah SMP Yang Tersisa Pada Fase Sebelumnya 127
Tabel V. 99 Perhitungan jumlah SMP yang Datang selama fase merah 127
Tabel V. 100 Perhitungan Angka Henti.....128
Tabel V. 101 Perhitungan Jumlah Kendaraan Terhenti 128
Tabel V. 102 Perhitungan tundaan rata-rata lalu lintas.....129
Tabel V. 103 Perhitungan Tundaan Geometrik 129
Tabel V. 104 Perhitungan Tundaan Rata-rata 130
Tabel V. 105 Tundaan Usulan III Simpang Capgawen.....130
Tabel V. 106 Kinerja Simpang Capgawen Usulan III 130
Tabel V. 107 Arus jenuh Dasar Simpang Pasar Kedungwuni 132
Tabel V. 108 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping 132
Tabel V. 109 Arus Jenuh Setelah Penyesuaian.....133
Tabel V. 110 Perhitungan Rasio Arus 134
Tabel V. 111 Perhitungan rasio fase.....135
Tabel V. 112 Waktu siklus dan hijau simpang pasar kedungwuni.....136
Tabel V. 113 Perhitungan Nilai Kapasitas Tiap Pendekat 136
Tabel V. 114 Perhitungan Derajat Kejenuhan 137
Tabel V. 115 Perhitungan Jumlah SMP Yang Tersisa Pada Fase Sebelumnya 138
Tabel V. 116 Perhitungan jumlah SMP yang Datang selama fase merah 138
Tabel V. 117 Perhitungan Angka Henti.....139
Tabel V. 118 Perhitungan Jumlah Kendaraan Terhenti 139
Tabel V. 119 Perhitungan tundaan rata-rata lalu lintas.....140
Tabel V. 120 Perhitungan Tundaan Geometrik 140
Tabel V. 121 Perhitungan Tundaan Rata-rata 141
Tabel V. 122 Tundaan Usulan IV Simpang Pasar Kedungwuni 141
Tabel V. 123 Kinerja Simpang Pasar Kedungwuni Usulan IV 141
Tabel V. 124 Perbandingan Derajat Kejenuhan.....143
Tabel V. 125 Perbandingan Antrian Simpang.....143
Tabel V. 126 Perbandingan Tundaan 144
Tabel V. 128 Tabel Perbandingan Antrian Simpang Capgawen 145
Tabel V. 127 Perbandingan Derajat Kejenuhan Simpang Capgawen....144
Tabel V. 129 Perbandingan Tundaan Simpang Capgawen 145

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Peta Administrasi Kabupaten Pekalongan 7
Gambar II. 2 Peta Jaringan Jalan Kabupaten Pekalongan 8
Gambar II. 3 Visualisasi Simpang Pasar Kedungwuni..... 9
Gambar II. 4 Lokasi Simpang Pasar Kedungwuni 9
Gambar II. 5 Layout Simpang Pasar Kedungwuni..... 11
Gambar II. 6 Visualisasi Simpang Capgawen..... 12
Gambar II. 7 Lokasi Simpang Capgawen 12
Gambar II. 8 Layout Simpang 4 Capgawen..... 14
Gambar III. 1 grafik penentuan pengendalian persimpangan 21
Gambar III. 2 Jenis Arah Pergerakan Kendaraan 22
Gambar III. 3 Aliran Kendaraan di Simpang 3 Lengan..... 22
Gambar III. 4 Aliran Kendaraan di simpang 4 Lengan 23
Gambar IV. 1 Alur Pikir Penelitian 43
Gambar IV. 2 Bagan Alir Penelitian..... 44
Gambar V. 1 Layout Simpang Pasar Kedungwuni..... 51
Gambar V. 2 Pola Pergerakan Simpang Pasar Kedungwuni..... 52
Gambar V. 3 Layout Simpang Capgawen 53
Gambar V. 4 Pola Pergerakan Simpang Capgawen..... 53
Gambar V. 5 Grafik Penentuan Simpang Bersinyal Simpang Pasar Kedungwuni 66
Gambar V. 6 Grafik Penentuan Simpang Bersinyal Simpang Capgawen 67
Gambar V. 7 Layout Usulan 1 Simpang Pasar Kedungwuni..... 78
Gambar V. 8 Layout Usulan 1 Simpang Capgawen..... 89
Gambar V. 9 Layout Usulan 2 Simpang Pasar Kedungwuni..... 99
Gambar V. 10 Layout Usulan 2 Simpang Capgawen.....110
Gambar V. 11 Layout Usulan 3 Simpang 3 Pasar Kedungwuni.....121
Gambar V. 12 Layout Usulan 3 Simpang Capgawen.....131
Gambar V. 13 Layout Usulan 4 simpang Pasar Kedungwuni 142

DAFTAR RUMUS

Rumus III. 1 21
Rumus III. 2 24
Rumus III. 3 25
Rumus III. 4 27
Rumus III. 5 27
Rumus III. 6 28
Rumus III. 7 28
Rumus III. 8 28
Rumus III. 9 29
Rumus III. 10 30
Rumus III. 11 30
Rumus III. 12 30
Rumus III. 13 30
Rumus III. 14 31
Rumus III. 15 31
Rumus III. 16 31
Rumus III. 17 32
Rumus III. 18 32
Rumus III. 19 32
Rumus III. 20 33
Rumus III. 21 33
Rumus III. 22 34
Rumus III. 23 35
Rumus III. 24 36
Rumus III. 25 36
Rumus III. 26 37
Rumus III. 27 37
Rumus III. 28 37
Rumus III. 29 37
Rumus III. 30 37
Rumus III. 31 38
Rumus III. 32 38
Rumus III. 33 38
Rumus III. 34 39
Rumus III. 35 39
Rumus III. 36 39
Rumus III. 37 40
Rumus III. 38 40
Rumus III. 39 40

Rumus III. 40 40
Rumus III. 41 40
Rumus III. 42 41
Rumus III. 43 41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 SIG 1 Eksisting Simpang Pasar Kedungwuni 151
Lampiran 2 SIG 2 Eksisting Pasar Kedungwuni.....152
Lampiran 3 Usulan 1 Simpang Pasar Kedungwuni 153
Lampiran 4 Usulan 2 Simpang Pasar Kedungwuni 156
Lampiran 5 Usulan 3 Simpang Pasar Kedungwuni 159
Lampiran 6 Usulan 4 Simpang Pasar Kedungwuni 162
Lampiran 7 SIG 1 Eksisting Simpang Capgawen.....165
Lampiran 8 SIG 2 Eksisting Simpang Capgawen.....166
Lampiran 9 Usulan 1 Simpang Capgawen 167
Lampiran 10 Usulan 2 Simpang Capgawen 170
Lampiran 11 Usulan 3 Simpang Capgawen 173
Lampiran 12 Kartu Asistensi Bimbingan Dosen.....176

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi adalah salah satu faktor yang sangat penting dalam pembangunan suatu daerah kabupaten atau kota. Dengan ini transportasi mempunyai pengaruh sangat besar dalam perkembangan perekonomian suatu daerah. Sektor transportasi dikenal sebagai salah satu mata rantai jaringan distribusi barang dan penumpang telah berkembang sangat dinamis serta berperan didalam menunjang pembangunan politik, ekonomi, sosial budaya maupun pertahanan keamanan. Pertumbuhan sektor ini akan mencerminkan pertumbuhan ekonomi secara langsung sehingga transportasi mempunyai peranan yang penting dan strategis.

Sektor transportasi dengan sarana dan prasarana yang memadai sangatlah diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan kota sebagai tempat kegiatan manusia dalam berbagai aktivitasnya yang beraneka ragam. Pelayanan jasa di sektor transportasi terutama pada lalu lintas jalan sebagaimana yang diinginkan yaitu pelayanan yang cepat, aman, selamat dan nyaman yang dapat diwujudkan dengan kelancaran dan keselamatan dalam berlalu lintas.

Persimpangan merupakan salah satu titik konflik arus lalu lintas yang dapat menyebabkan tundaan dan antrian yang cukup tinggi. Oleh karena itu, perencanaan, pengaturan, pengawasan dan pengendalian persimpangan secara komprehensif sangatlah dibutuhkan. Perencanaan, pengaturan, pengendalian dan pengawasan pada persimpangan – persimpangan masih kurang dikarenakan masih ada beberapa persimpangan dengan kondisi lalu lintas yang cukup ramai dan belum dilengkapi dengan APILL, akan tetapi persimpangan tersebut sudah seharusnya ditinjau kembali untuk menentukan pengendalian yang sesuai untuk persimpangan tersebut seperti pada Simpang Pasar Kedungwuni dan Simpang Capgawen.

Kinerja persimpangan terutama simpang tidak bersinyal ditentukan dalam berbagai parameter antara lain yaitu kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian. Penurunan kinerja persimpangan akan menimbulkan kerugian bagi pengguna jalan karena terjadinya penurunan kecepatan, panjangnya antrian yang tercipta dapat meningkatkan tundaan yang dapat berimbas pada kondisi lingkunan sekitar dan biaya operasional kendaraan menjadi meningkat.

Simpang 3 Pasar Kedungwuni dan simpang 4 Capgawen merupakan simpang dengan kinerja cukup buruk di kabupaten pekalongan. Dua simpang tersebut merupakan simpang tidak bersinyal yang berada pada ruas jalan lokal yang memiliki kepadatan yang tinggi terutama pada jam-jam sibuk pada peak pagi saat berangkat kerja atau sekolah dan pada peak sore pada pulang kerja. Melihat hal tersebut, yang melatar belakangi dalam penulisan Kertas Kerja Wajib yang berjudul : **"Peningkatan Kinerja Simpang Pasar Kedungwuni dan Simpang Capgawen Kabupaten Pekalongan",** yang nantinya dapat bermanfaat dan dapat digunakan sehingga simpang tersebut dapat bekerja secara optimal.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Simpang Pasar Kedungwuni dan Simpang Capgawen terletak pada ruas jalan lokal dengan lalu lintas yang cukup tinggi, derajat kejenuhan pada simpang pasar kedungwuni sebesar 0.94 dengan tundaan sebesar 16,74 det/smp dan peluang antrian sebesar 36%-70% dan simpang capgawen dengan derajat kejenuhan sebesar 0.76 dengan tundaan sebesar 12,48 det/smp dan peluang antrian sebesar 23%-46%.
2. Pada masing-masing simpang merupakan simpang tidak bersinyal, serta geometrik yang menyempit dikarenakan terdapat banyak hambatan samping
3. Pada jam sibuk sering terjadi konflik lalu lintas seperti tundaan dan antrian pada persimpang tersebut

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di latar belakang diatas, maka dapat ditarik suatu rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana kondisi eksisiting pada simpang pasar kedungwuni dan simpang capgawen saat ini?
2. Bagaimana upaya yang dilakukan supaya memenuhi kinerja simpang pada tingkat pelayanan saat ini?
3. Bagaimana kinerja simpang setelah dilakukannya peningkatan kinerja?

1.4 Maksud dan Tujuan

Maksud dan tujuan penulisan dari kertas kerja wajib ini adalah untuk memberikan gambaran umum dan pengkajian mengenai keadaan lalu lintas terutama pada persimpangan dengan melihat kinerja simpang tersebut yang dapat dilihat dari peningkatan permasalahan persimpangan, agar dapat dilakukan pengambilan keputusan alternatif yang efisien dan efektif yang nantinya dapat dilaksanakan serta diterapkan oleh pemerintah Kabupaten Pekalongan. Adapun tujuan dari penulisan kertas kerja wajib ibi sebagai berikut :

1. Menganalisis kinerja masing-masing simpang saat kondisi eksisting secara optimal dengan menggunakan dasar Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI 1997)
2. Menentukan alternatif yang dilakukan untuk peningkatan kinerja simpang
3. Menganalisis kinerja simpang berdasarkan alternatif yang dipilih

1.5 Batasan Masalah

Sesuai dengan usulan mengenai penulisan kertas kerja wajib yang dilakukan dengan judul "Peningkatan Kinerja Simpang Pasar Kedungwuni dan Simpang Capgawen Kabupaten Pekalongan" maka penulisan Kertas Kerja Wajib ini dibatasi dalam hal :

1. Lokasi Wilayah Studi
   a. Simpang Pasar Kedungwuni
   b. Simpang Capgawen

2. Ruang lingkup analisis pada peningkatan kinerja simpang kajian ini, yaitu:
   a. Derajat Kejenuhan
   b. Tundaan pada simpang
   c. Panjang antiran
3. Perhitungan analisis data menggunakan pendekatan MKJI

BAB II
GAMBARAN UMUM

2.1 Kondisi Transportasi

Jaringan Jalan adalah satu kesatuan jaringan jalan yang terdiri atas sistem jaringan primer dan sistem jaringan jalan sekunder yang terjalin dalam hubungan hierarkis. Jaringan jalan yang terdapat di Kabupaten Pekalongan berupa jalan arteri yang terdapat di 3 kecamatan yaitu Kecamatan Tirto, Kecamatan Siwalan, dan Kecamatan Wiradesa, untuk jalan kolektor terdapat pada 11 kecamatan dan untuk jalan lokal yang terdapat di seluruh kecamatan di Kabupaten Pekalongan.

Dengan jumlah penduduk yang banyak juga mempengaruhi jumlah kendaraan yang ada di Kabupaten Pekalongan yang mencapai ±302.866 unit kendaraan bermotor. Dari jumlah kendaraan yang banyak tersebut terdapat beberapa jenis kendaraan yang berada di Kabupaten Pekalongan yaitu, sepeda motor, mobil pribadi, mobil penumpang umum (angkutan), pick up, bus kecil, bus besar, dan kendaraan tidak bermotor.

Dalam menunjang pelayanan transportasi di Kabupaten Pekalongan maka dalam penyelenggaraannya terdapat pelayanan angkutan umum. Dalam pelayanan angkutan umum ini terdapat 2 trayek AKAP, 12 trayek AKDP, dan 6 trayek angkutan perdesaan.

2.2 Kondisi Wilayah Kajian

Dari segi geografis, kabupaten pekalongan merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Jawa Tengah yang terletak antara 60° 50' 42" - 60° 55' 44” Lintang Selatan dan 109° 37' 55” - 109° 42' 19” Bujur Timur. Kabupaten Pekalongan, berbatasan dengan Kota Pekalongan dan Kabupaten Batang di sebelah timur, Kabupaten Pemalang di sebelah barat dan kabupaten Banjarnegara pada Bagian selatan. Kabupaten Pekalongan menempati area seluas 836,13 km²,. Kecamatan Paninggaran sebagai

kecamatan terluas (92,99 km²) sedangkan Kecamatan Buaran sebagai kecamatan terkecil (9,54 dari total).

Kabupaten Pekalongan secara administratif berbatasan dengan beberapa daerah kabupaten. Adapun batas wilayah administrasi Kabupaten Pekalongan sebagai berikut :

Tabel II. 1 Batas Wilayah Administrasi Kabupaten Pekalongan

No	Batas Wilayah	Nama Daerah
1	Utara	Laut Jawa dan Kota Pekalongan
2	Selatan	Kabupaten Banjarnegara
3	Barat	Kabupaten Pemalang
4	Timur	Kabupaten Batang dan Kota Pekalongan
5	Tenggara	Kabupaten Purbalingga

Sumber : Kabupaten Pekalongan Dalam Angka 2022

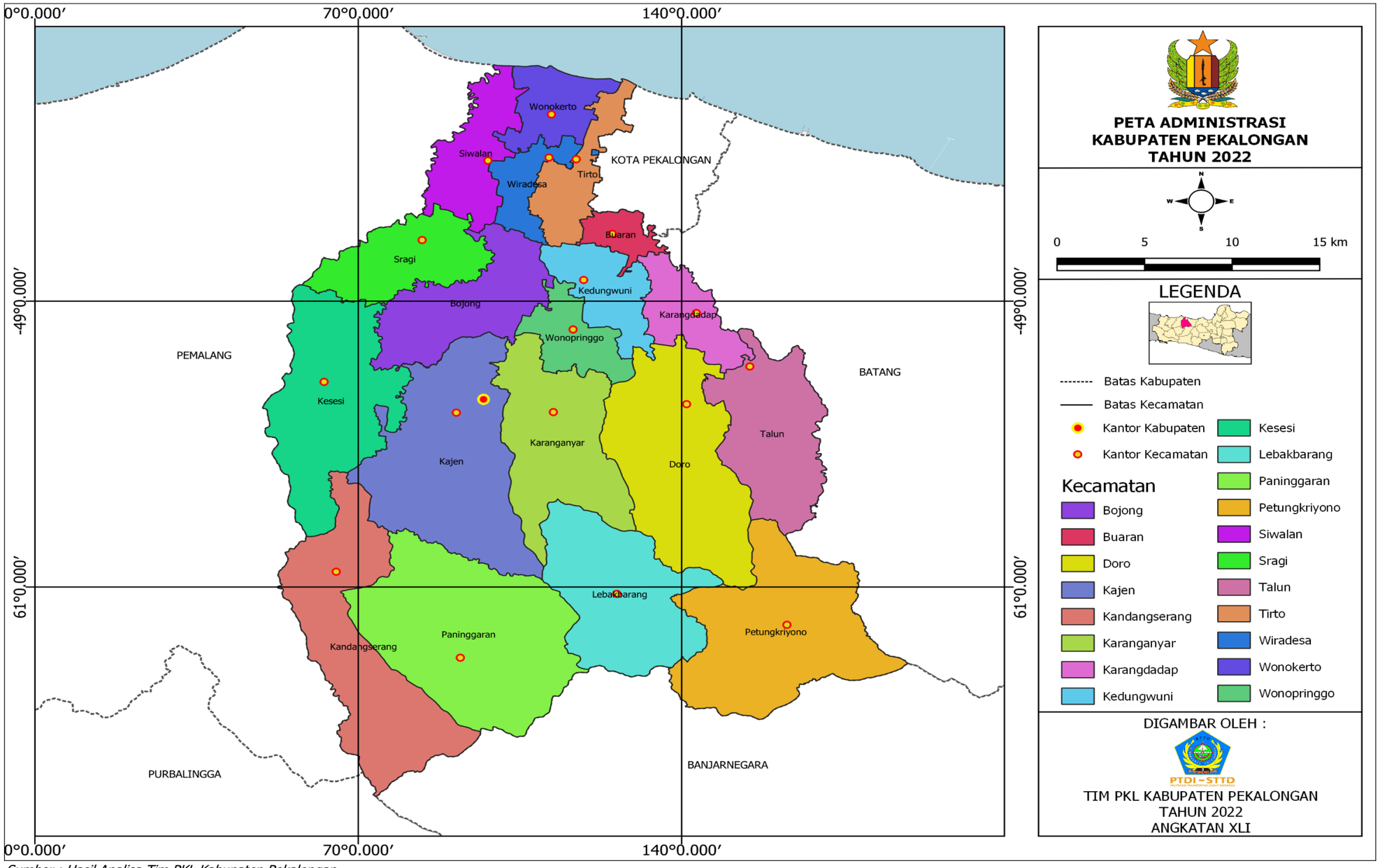
Luas Wilayah Keseluruhan dari Kabupaten Pekalongan adalah ±836,13 km², dengan pembagian luas tiap kecamatan sebagai berikut :

Tabel II. 2 Luas Daerah Kabupaten Pekalongan

No	Kecamatan	Luas (km^2)	Kelurahan/Desa
1	Kandangserang	60,55	14
2	Paninggaran	92,99	15
3	Lebakbarang	58,20	11
4	Petungkriono	73,59	9
5	Talun	58,57	10
6	Doro	68,45	14
7	Karanganyar	63,48	15
8	Kajen	75,15	25
9	Kesesi	68,51	23
10	Sragi	32,40	17
11	Siwalan	25,91	13
12	Bojong	40,06	22
13	Wonopringgo	18,8	14
14	Kedungwuni	22,93	19
15	Karangdadap	21,00	11
16	Buaran	9,54	10
17	Tirto	17,39	16
18	Wiradesa	12,70	16
19	Wonokerto	15,91	11

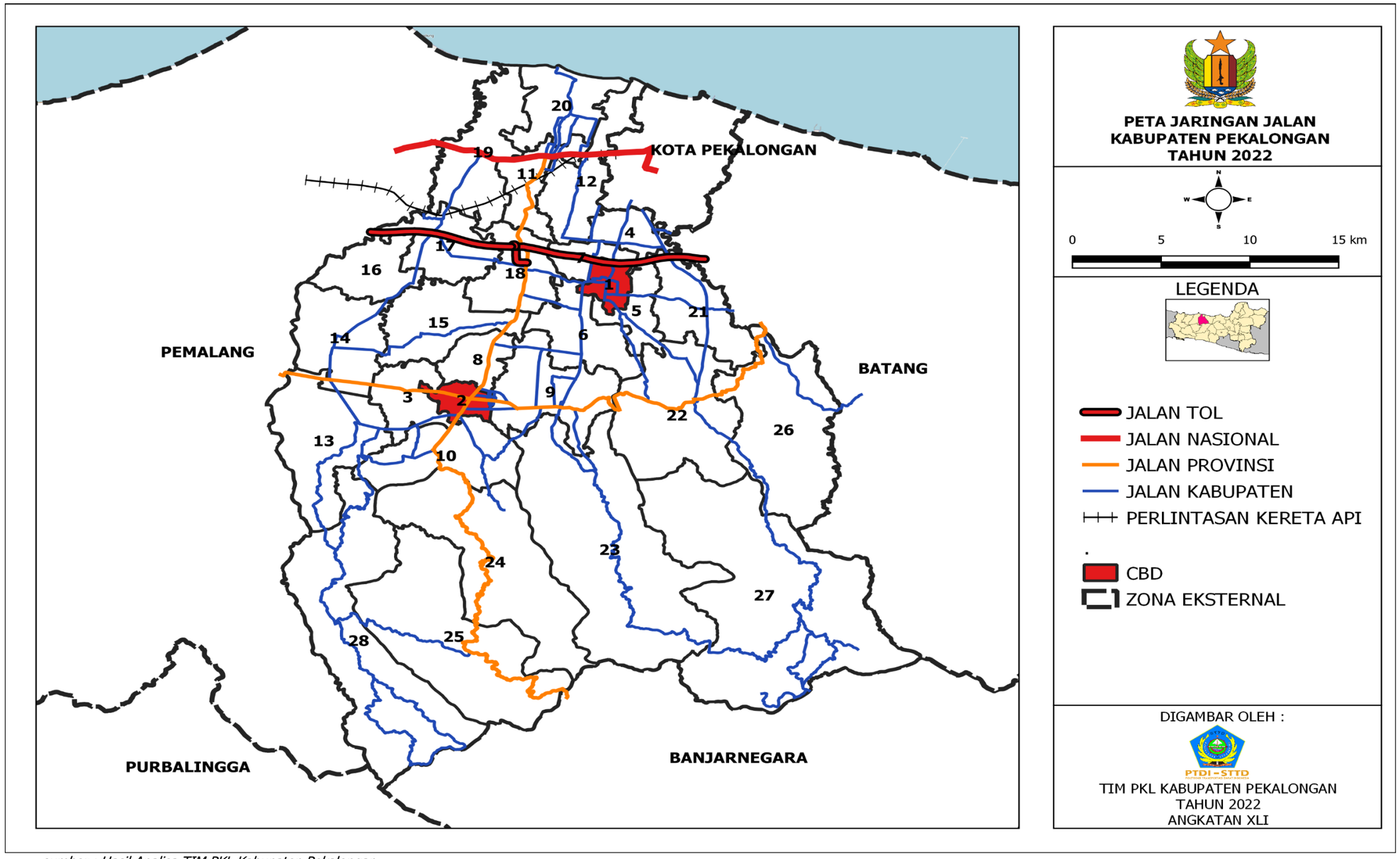
Sumber : Kabupaten Pekalongan Dalam Angka 2022

Berikut merupakan gambar dari peta administrasi Kabupaten Pekalongan :



Sumber : Hasil Analisa Tim PKL Kabupaten Pekalongan

Gambar II. 1 Peta Administrasi Kabupaten Pekalongan



sumber : Hasil Analisa TIM PKL Kabupaten Pekalongan

Gambar II. 2 Peta Jaringan Jalan Kabupaten Pekalongan

1. Simpang 3 Pasar Kedungwuni

Gambar II. 3 Visualisasi Simpang Pasar Kedungwuni

Sumber : Google Earth 2022

Gambar II. 4 Lokasi Simpang Pasar Kedungwuni

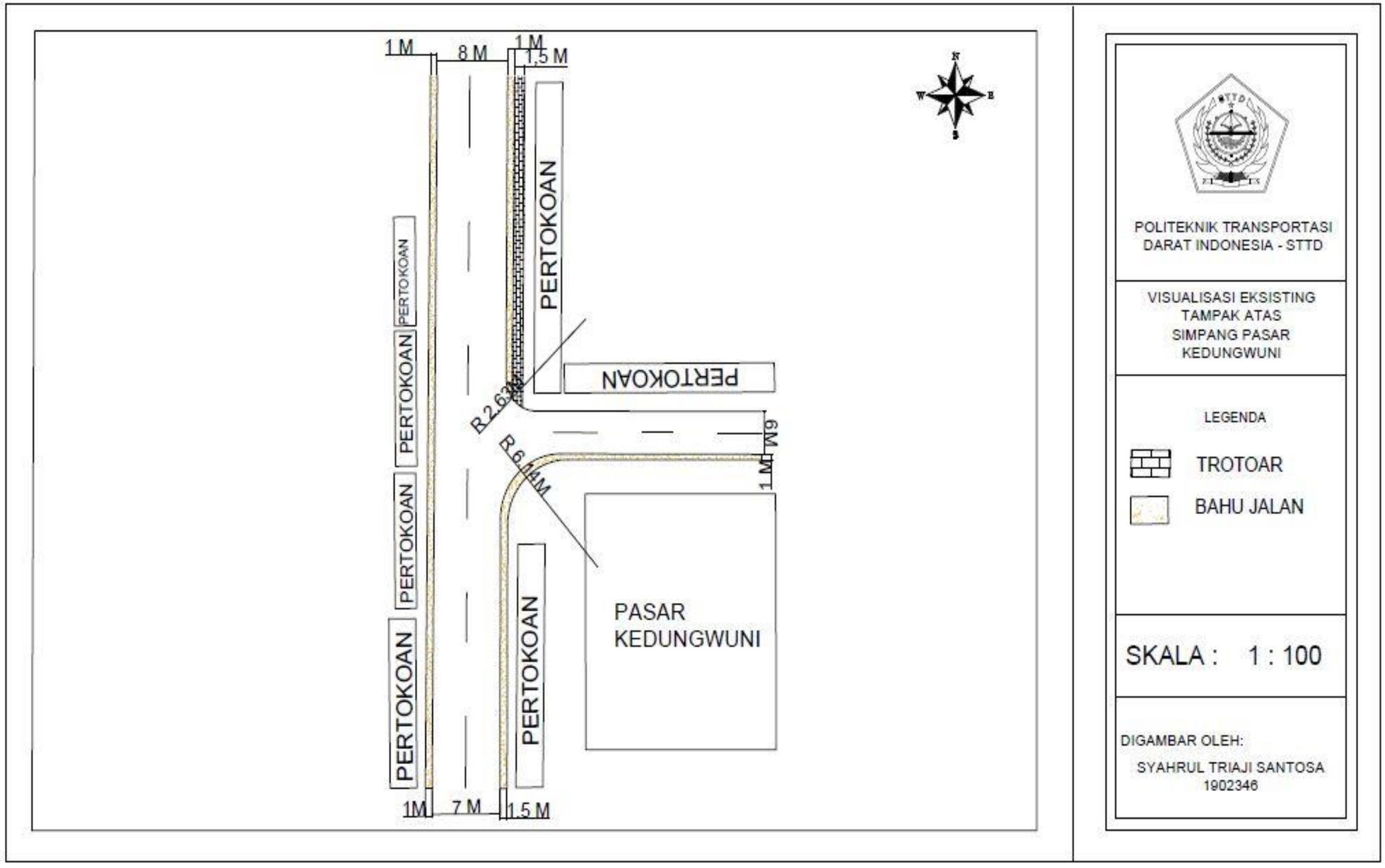
Simpang Pasar Kedungwuni ini terletak berdekatan dengan CBD 1 di Kabupaten Pekalongan dan juga persimpangan ini terletak berdekatan dengan pasar yang memiliki hambatan samping yang cukup tinggi sehingga simpang ini termasuk dalam simpang dengan penilaian unjuk kerja yang buruk. Sedangkan sistem pengendalian masih menggunakan pengendalian

uncontrolled. Simpang ini memiliki tipe persimpangan 322 dengan 3 kaki simpang, 2 lajur pada jalan minor dan 2 lajur pada jalan mayor. Lebar lengan pada tiap-tiap kaki simpangyaitu pada lengan simpang utara 8 meter, selatan 7 meter dan timur 6 meter. Kondisi eksiting simpang ini menggunakan pengendalian uncontrolled dengan kondisi tata guna lahan disekitar simpang berupa komersil perdagangan, pertokoan serta terdapat adanya parkir liar yang dapat mengganggu arus lalu lintas. Berikut merupakan ruas jalan pada tiap persimpangan :

Utara : Jalan Raya Kedungwuni

Timur : Jalan Karangdadap- Capgawen 1

Selatan : Jalan Kranji-Pakisputih



Gambar II. 5 Layout Simpang Pasar Kedungwuni

2. Simpang 4 Capgawen

Gambar II. 6 Visualisasi Simpang Capgawen

Sumber : Google Earth 2022

Gambar II. 7 Lokasi Simpang Capgawen

Simpang 4 capgawen ini terletak pada kecamatan kedungwuni yang tidak jauh dari simpang 3 Pasar Kedungwuni, sehingga simpang ini memiliki arus lalu lintas yang cukup padat pada saat jam-jam sibuk terutama pada saat pagi hari yaitu berangkat kantor dan sekolah juga aktivitas pasar pagi hari pada sore hari arus lalulintas padat dikarenakan pulang kantor dan sekolah juga

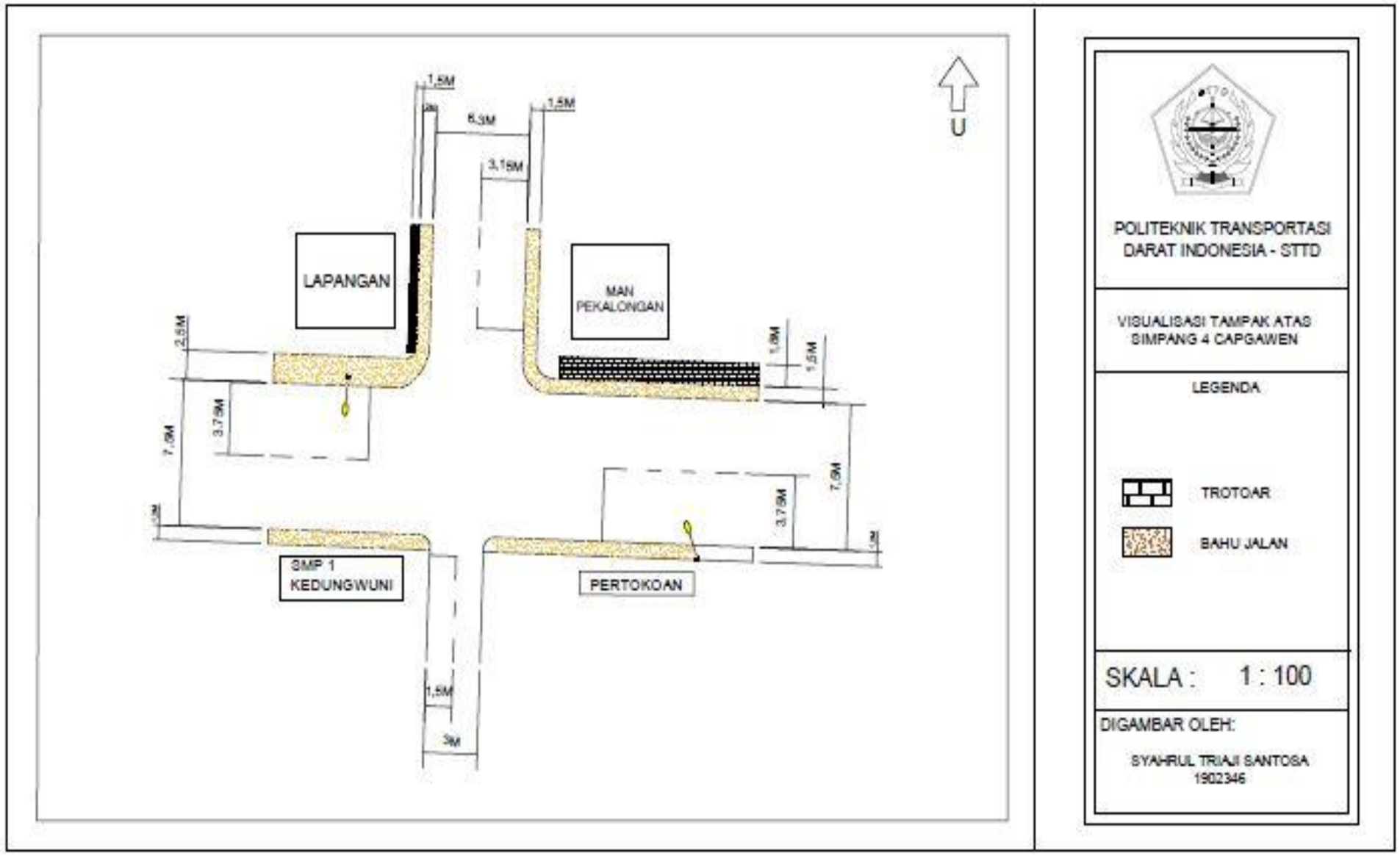
pedagang kaki lima yang mulai berdagang. Sehingga simpang ini termasuk simpang dengan kinerja yang buruk. Tipe persimpangan ini memiliki tipe 422 dengan 4 lengan kaki simpang, 2 lajur jalan minor dan 2 lajur jalan mayor. Lebar lengan pada tiap-tiap kaki simpangyaitu pada lengan simpang utara 6,3 meter, selatan 3 meter, timur 7,5 meter dan barat 7,5 meter. Pada salah satu kaki simpang merupakan jalan kecil yang masuk ke pemukiman warga dengan Simpang ini menggunakan pengendalian uncontrolled dan tata guna lahan di sekitar simpang berupa komersial dengan terdapat pertokoan juga warung-warung yang berdekatan dengan persimpangan. Simpang 4 Capgawen merupakan pertemuan antara 4 ruas jalan yang saling terhubung. Ruas jalan tersebut yaitu :

Utara : Jalan Raya Capgawen

Selatan : Jalan Prawasan timur

Timur : Jalan Karangdadap-Capgawen 2

Barat : Jalan Karangdadap-Capgawen



Gambar II. 8 Layout Simpang 4 Capgawen

BAB III
KAJIAN PUSTAKA

3.1 Aspek Teoritis

Agar tidak terjadi kesalahan dalam pemahaman istilah yang dipakai dalam penulisan, maka penulis perlu memberikan pengertian istilah-istilah yang digunakan dengan aspek teoritis sebagai berikut :

1. Persimpangan

   Persimpangan adalah daerah dimana dua atau lebih jalan bergabung atau berpotongan/bersilang. (Hendarto, dkk, 2001)

2. Simpang tak bersinyaI (*unsignalized intersection*)

   Simpang tak bersinyal ialah titik penyeberangan yang tidak makai lampu lalu lintas. sehingga konvergensi ini klien jalan harus memilih apakah mereka cukup terlindungi untuk melalui titik persimpangan ataupun akan berhenti sebelum melewati persimpangan. (Morlok, 1991)

3. Simpang bersinyaI (*signalized intersection*)

   Simpang bersinyal ialah pengguna jalan dapat melalui titik persimpangan sesuai aktivitas lampu lalu lintas. Jadi klien jalanan mungkin bisa lewat saat lampu lalu lintas menunjukkan nada hijau di lengan konvergensi. (Morlok, 1991)

4. Kapasitas (C)

   Kapasitas ialah arus lalu lintas paling ekstrem yang dapat ditetapkan (tetap) disebagain jalan dikondisi tertentu (seperti : rencana matematika, iklim, pembuatan lalu lintas, dll).

5. Volume lalu lintas

   Lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik layak dalam periode tertentu. Volume ditentukan dalam kendaraan/hari atau kendaraan/jam.

6. Derajat kejenuhan

   Derajat kejenuhan ialah proporsi arus lalu lintas yang dibatasi.

7. Antrian

   Antrian ialah total kendaraan yang antri dalam suatu pendekat.

8. Peluang antrian

   Peluang antrian ialah peluang antrian dengan lebih dari dua kendaraan di daerah pendekat mana saja, pada simpang tak bersinyal.

9. Tundaan

   Tundaan ialah waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melalui simpang apabila dibandingkan lintasan tanpa melalui suatu simpang.

10. Fase

    Fase ialah bagian pada siklus tanda serta lampu hijau yang mengakomodasi perpaduan tertentu dari perkembangan lalu lintas.

11. Waktu siklus

    Waktu siklus ialah peluang ideal untuk pengaturan total tanda tanda.

12. Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL)

    Perangkat sinyal lalu lintas adalah perangkat elektronik yang menyatukan atau mengarahkan lalu lintas individu dan kendaraan di jalan menggunakan sinyal optik yang dapat dilengkapi dengan sinyal suara. (UU No. 22 Tahun 2009)

13. Satuan Mobil Penumpang (SMP)

    Satuan arus lalu lintas adalah jika jenis pengembangan kendaraan yang berbeda dikonversi menjadi kendaraan cahaya (termasuk penumpang) oleh berarti Seperti mobil penumpang.

3.2 Lalu Lintas dan Angkutan Jalan

Menurut M. Marwan dan Jimmy P. dalam (kamus hukum 2009:396) dinyatakan bahwa "lalu lintas adalah pergerakan kendaraan, orang dan hewan di jalan". Menurut Poerwadarminta (dalam kamus umum bahasa indonesia 1993:55) menyatakan bahwa, " Lalu lintas adalah berjalan bolak balik, hilir mudik dan perihal perjalanan di jalan dan sebagainya serta berhubungan antara sebuah tempat dengan tempat lainnya". Sedangkan dasar hukum dalam pelaksanaan lalu lintas dan angkutan jalan di indonesia

yaitu Undang-undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan guna terwujudnya keselamatan jalan, kelancaran, ketertiban, kenyamanan dan efisiensi dalam lalu lintas dan angkutan jalan.

Menurut Undang-undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan, lalu lintas dan angkutan jalan adalah satu kesatuan sistem yang terdiri atas lalu lintas, angkutan jalan, jaringan lalu lintas dan angkutan jalan, prasarana lalu lintas dan angkutan jalan, kendaraan, pengemudi, pengguna jalan seta pengelolaannya.

Beberapa pengertian dan definisi dari beberapa ahli dan sumber diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa lalu lintas dan angkutan jalan merupakan sistem terpadu yang saling berkaitan dalam pemanfaatan sarana maupun prasarana ruang transportasi sebagai media utama agar tercapainya tujuan.

Tujuan dari diselenggarakannya lalu lintas dan Angkutan Jalan menurut Undang-Undang Nomor 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan adalah:

1. Terwujudnya pelayanan lalu lintas dan angkutan jlaan yang aman, selamat, tertib, ancar, dan terpadu dengan moda angkutan lain untuk mendorong perekonomian nasional, memajukan kesejahteraan umum, memperkukuh persatuan dan kesatuan bangsa, serta mampu menjunjung tinggi martabat bangsa;
2. Terwujudnya etika berlalu lintas dan budaya bangsa;
3. Terwujudnya penegakan hukun dan kepastian hukum bagi masyarakat.

3.3 Persimpangan Jalan

Menurut Hendarto, dkk (2001), persimpangan adalah daerah dimana dua atau lebih jalan bergabung atau berpotongan/bersilang.

Menurut Hoobs (1995), Persimpangan adalah daerah simpul transportasi yang terbentuk dari beberapa pendekat dimana arus kendaraan dari beberapa pendekat tersebut bertemu dan memencar meninggalkan persimpangan.

Menurut abubakar (1995), persimpangan adalah simpul pada jaringan jalan dimana jalan-jalan bertemu dan lintasan kendaraan berpotongan. Lalu

lintas disetiap ruas simpang menggunakan ruang jalan simpang dalam hubungannya dengan lalu lintas lainnya. Simpang merupakan faktor terpenting dalam menentukan kapasitas dan waktu tempuh jaringan jalan raya khususnya di daerah perkotaan.

Jenis persimpang dibagi menjadi 2 jenis menurut Morlok (1991) yaitu :

1. Persimpangan sebidang (At Grade Intersection)

   Pertemuan dua atau lebih jalan raya delam satu bidang yang mempunyai elevasi yang sama. Desain persimpangan ini berbentuk huruf T, huruf Y, persimpangan 4 kaki, serta persimpangan berkaki banyak.
2. Persimpangan tak sebidang (Grade Separated Intersection)

   Suatu persimpangan dimana jalan yang satu dengan jalan lainnya tidak saling bertemu dalam satu bidang dan mempunyai beda tinggi antar keduanya.

Jenis persimpangan menurut Direktorat Jendral Bina Marga dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), pemilihan jenis simpang untuk suatu daerah sebaiknya berdasarkan pertimbangan ekonomi, pertimbangan keselamatan lalu lintas, dan pertimbangan lingkungan. Menurut Morlok (1991) Cara pengaturan simpang dapat dikelompokkan menjadi 2 jenis yaitu:

1. Simpang jalan tanpa sinyal

   Yaitu simpang yang tidak memakai sinyal lalu lintas. Pada simpang ini pemakai jalan harus memutuskan apakah mereka cukup aman untuk melewati simpang atau harus berhenti dahulu sebelum melewati simpang tersebut
2. Simpang jalan dengan sinyal

   Pemakai jalan dapat melewati simpang sesuai dengan pengoperasian sinyal lalu lintas, jadi pemakai jalan hanya boleh lewat pada saat sinyal lalu lintas menunjukkan warna hijau pada lengan simpangnya, yang dijadikan kriteria bahwa suatu persimpangan sudah harus dipasang alat pemberi isyarat lalu lintas. Menurut Ditjen

Perhubungan Darat, 1998 adalah:

a. Arus minimal lalu lintas yang menggunakan persimpangan rata – rata diatas 750 kendaraan/jam, terjadi secara kontinu 8 jam sehari
b. Waktu tunggu atau hambatan rata – rata kendaraan di persimpangan melampaui 30 detik.
c. Persimpangan digunakan oleh rata – rata lebih dari 175 pejalan kaki/jam terjadi secara kontinu 8 jam sehari.
d. Sering terjadi kecelakaan pada persimpangan yang bersangkutan.
e. Pada daerah yang bersangkutan dipasang suatu sistem pengendalian lalu lintas terpadu (Area Traffic Control / ATC), sehingga setiap persimpangan yang termasuk didalam daerah yang bersangkutan harus dikendalikan dengan alat pemberi isyarat lalu lintas.

Syarat – syarat yang disebut di atas tidak baku dan dapat disesuaikan dengan situasi dan kondisi setempat. Persimpangan bersinyal umumnya dipergunakan dengan beberapa alasan antara lain:

a. Menghindari kemacetan simpang, mengurangi jumlahkecelakaan akibat adanya konflik arus lalu lintas yang saling berlawanan, sehingga terjamin bahwa suatu kapasitas tertentu dapat dipertahankan, bahkan selamakondisi lalu lintas jam puncak.
b. Untuk memberi kesempatan kepada para pejalan kaki untuk dapat menyebrang dengan aman.

Di persimpangan dimana lampu lalu lintas digunakan, konflik antara arus lalu lintas dikendalikan oleh lampu lalu lintas. Hanya satu arus lalu lintas yang dapat dilepaskan untuk menghilangkan konflik, tetapi akan menyebabkan hambatan besar bagi lalu lintas di persimpangan lain dan umumnya mengarah pada penggunaan lalu lintas yang tidak efektif. Kapasitas pada persimpangan yang diatur dengan isyarat lampu lalu lintas dapat ditingkatkan dengan cara :

a. Menetapkan waktu siklus yang optimal;
b. Menetapkan susunan fase yang optimal;
c. Meningkatkan kapasitas jalan terutama pada kaki masuk persimpangan dan menyediakan lajur untuk gerakan yang membelok dan tempat penumpukan;
d. Mengkoordinasikan persimpangan-persimpangan yang diatur dengan lampu lalu lintas;
e. Menentukan sistem pengaturan yang optimum terhadap arus pejalan kaki.

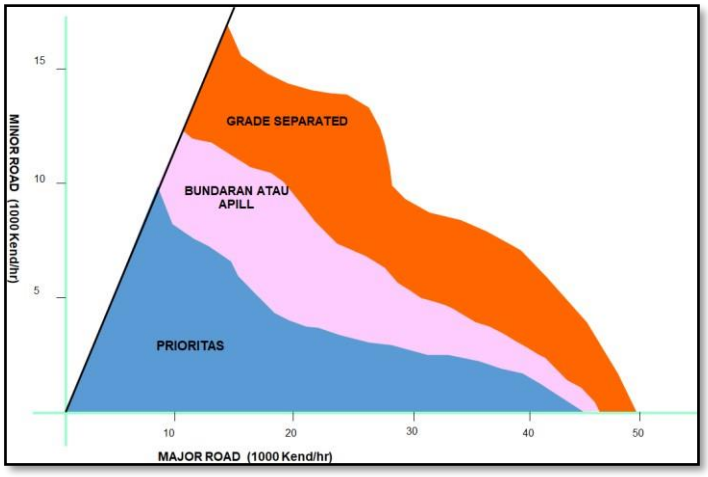
3.4 Pemilihan pengendalian simpang

Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 49 Tahun 2014 tentang Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas, bahwasannya alat pemberi isyarat lalu lintas adalah perangkat elektronik yang menggunkaan isyarat lampu yang dapat dilengkapi dengan isyarat bunyi untuk mengatur lalu lintas orang dan/atau kendaraan di persimpangan atau pada ruas jalan. Dimana alat pemberi isyarat tersebut terdiri atas lampu tiga warna, dua warna, dan satu warna. Menurut Abubakar, dkk (1995), sasaran yang harus dicapai pada pengendalian persimpangan antara lain :

1. Mengurangi atau menghindari kemungkinan terjadinya kecelakaan yang disebabkan oleh adanya titik-titik konflik seperti: berpencar (diverging), bergabung (merging), berpotongan (crossing), dan bersilang (weaving);
2. Menjaga agar kapasitas persimpangan operasinya dapat optimal sesuai dengan rencana;
3. Harus memberikan petunjuk yang jelas dan pasti serta sederhana, dalam mengarahkan arus lalu lintas yang menggunakan persimpangan.

Arus lalu lintas disuatu simpang dapat dikendalikan dengan cara memilih jenis pengendalian simpang, dalam memilih jenis pengendalian simpang dapat menggunakan pedoman diagram yang digunakan untuk menentukan jenis pengendalian pada simpang. Diagram persimpangan digunakan menurut volume arus lalu lintas pada setiap kaki simpang. Untuk menentukan jenis pengendalian simpang menurut volume arus lalu lintas

pada kaki persimpangan dapat dilihat pada gambar dibawah :



sumber: Austrian Road Research Broad (ARRB)

Gambar III. 1 grafik penentuan pengendalian persimpangan

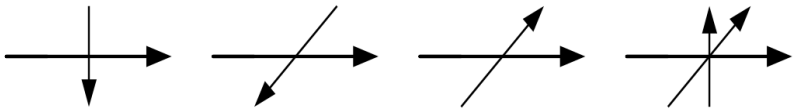
perhitungan dilakukan dengan persatuan waktu (jam) untuk satu waktu lebih periode, misalkan pada arus lalu lintas jam sibuk pagi, siang dan sore. Jika distribus pergerakan membelok tidak diketahui dan tidak dapat diperkirakan, maka 15% belok kanan dan 15% belok kiri dari arus pendekat total dapat dipergunakan (kecuali jika ada gerakan membelok tersebut yang akan dilarang).

LHR = VJP/k **Rumus III. 1**

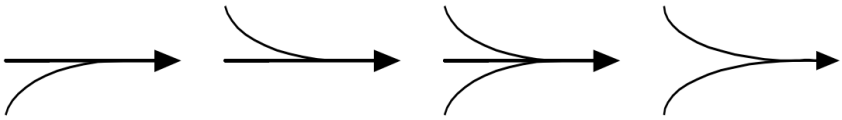
Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Secara umum kerakteristik simpang berlandaskan pergerakan kendaraan pada simpang dibedakan menjadi 4 jenis arah pergerakan kendaraan yaitu:

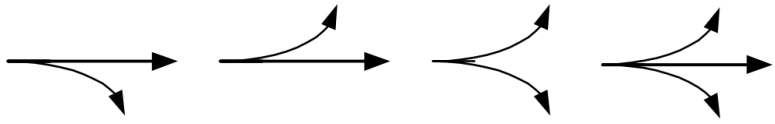
1. Bersilang (Crossing)



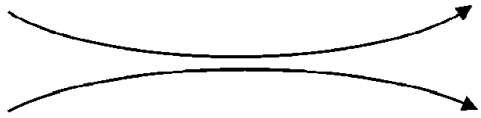
2. Bergabung (Merging)



3. Berpencar (Diverging)



4. Berjalinan (Weaving)



Gambar III. 2 *Jenis Arah Pergerakan Kendaraan*

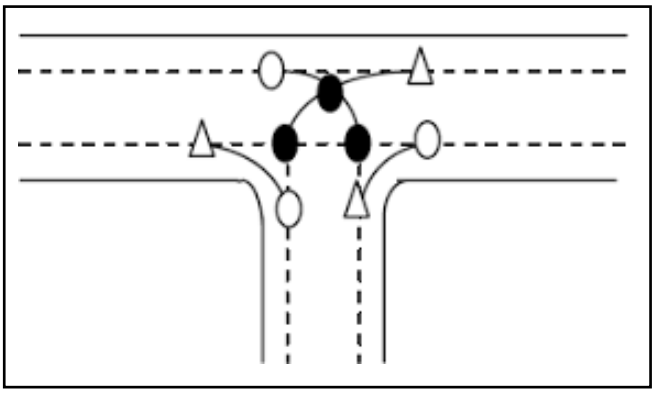
alih gerak yang berpotongan merupakan alih gerak yang berbahaya dari yang lainnya. Hal ini karena pada alih gerak yang berpotongan terjadi konflik. Adapun jumlah konflik pada suatu persimpangan tergantung pada:

1. Jumlah kaki persimpangan;
2. Jumlah arah gerakan;
3. Jumlah lajur dari setiap kaki persimpangan;
4. Sistem pengendalian persimpangan.

Berikut merupakan gambaran daerah konflik dimana setiap jenis pergerakan kendaraan mengalami suatu konflik pada titik persimpangan.

1. Simpang 3 Lengan

   Simpang 3 lengan memiliki 9 titik konflik simpang yang terdiri atas 3 titik konflik persilangan, 3 titik konflik penggabungan dan 3 titik konflik penyebaran.



Sumber: Selter, 1974

Gambar III. 3 Aliran Kendaraan di Simpang 3 Lengan

Keterangan :

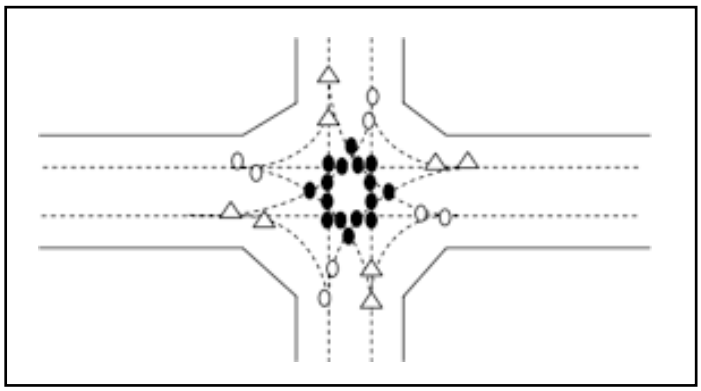
● Titik konflik persilangan (3 titik)

○ Titik konflik penggabungan (3 titik)Titik konflik

△ penyebaran (3 titik)

2. Simpang 4 Lengan

Simpang 4 lengan memiliki 32 titik konflik simpang yang terdiri atas 16 titik konflik persilangan, 8 titik konflik penggabungan dan 8 titik konflik penyebaran.



Gambar III. 4 Aliran Kendaraan di simpang 4 Lengan

Keterangan :

● Titik konflik persilangan (16 titik)

○ Titik konflik penggabungan (8 titik)

△ Titik konflik penyebaran (8 titik)

Teori Perhitungan Simpang

1. Teori Perhitungan Simpang Tidak Bersinyal

Ukuran – ukuran kinerja dalam simpang tidak bersinyal antara lain kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, dan peluan antrian. Berikut ini merupakan uraian dari perhitungan kinerja simpang tidak bersinyal :

a. Kapasitas

Kapasitas total untuk seluruh simpang ini didapatkan dari Kapasitas Dasar (CO) dan beberapa faktor penyesuaian (F). berikut ini adalah model atau rumus dari kapasitas simpang tidak bersinyal :

$$C = C_O \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI}$$ **Rumus III. 2**

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Keterangan :

C : Kapasitas (smp/jam)

CO : Kapasitas Dasar (smp/jam)

FW : Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat

FM : Faktor Penyesuaian Tipe Median Jalan Utama

FCS : Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

FRSU : faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping, dan kendaraan tak bermotor.

FLT : Faktor Penyesuaian Belok Kiri

FRT : Faktor Penyesuaian Belok Kanan

FMI : Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor

Berikut ini merupakan uraian teori dari setiap faktor – faktor penyesuaian kapasitas simpang :

1) Kapasitas Dasar (CO)

Kapasitas dasar merupakan kapasitas total simpang pada kondisi tertentu yang telah ditentukan (kondisi dasar). Berikut ini nilai kapasitas dasar pada simpang tak bersinyal:

Tabel III. 1 Tabel Kapasitas Dasar

Tipe Simpang IT	Kapasitas Dasar (smp/jam)
322	2700
342	2900
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

2) Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (F_W)

Faktor penyesuaian lebar pendekat merupakan faktor penyesuaian kapasitas dasar dalam kaintannya denganlebar masuk persimpangan.

Berikut merupakan faktor penyesuaian lebar pendekat dengan melihat tipe simpang yang dikaji :

322: $F_W = 0,73 + 0,0760\ W_I$

324 or 344: $F_W = 0,62 + 0,0646\ W_I$

342: $F_W = 0,67 + 0,0698\ W_I$

Rumus III. 3

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

3) Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama

Median disebut lebar jika kendaraan ringan standar dapat berlindung pada daerah median tanpa menggangu arus berangkat pada jalan utama. Penyesuaian median pada jalan utama ini, hanya diperuntukan untuk jalan utama yang terdiri dari 4 lajur. Faktor penyesuaian median jalan utama dapat dilihat pada tabel III.3 berikut :

Tabel III. 2 Tabel Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama

Uraian	Tipe M	Faktor Penyesuaian Median (F_M)
Tidak ada median jalan utama	Tidak Ada	1,00
Ada median jalan utama, lebar < 3 m	Sempit	1,05
Ada median jalan utama, lebar ≥ 3 m	Lebar	1,20

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

4) Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Faktor penyesuaian ukuran kota merupakan faktor penyesuaian yang berkaitan dengan jumlah penduduk dariseluruh daerah perkotaan dalam juta. Faktor penyesuaian ukuran kota dapat dilihat pada tabel III.4 berikut :

Tabel III. 3 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Ukuran Kota CS	Penduduk Juta	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{CS})

Sangat Kecil	< 0,1	0,82
Kecil	0,1 – 0,5	0,88
Sedang	0,5 – 1,0	0,94
Besar	1,0 – 3,0	1,00
Sangat Besar	>3,0	1,05

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

5) Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan Hambatan Samping dan Kendaraan Tidak Bermotor

Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping, dan kendaraan tidak bermotor merupakan faktorpenyesuaian kapasitas dasar akibat tipe lingkungan, hambatan samping dan kendaraan tidak bermotor. Lingkungan jalan diklasifikasikan dalam kelas menurut tataguna lahannya dan aksesibilitas jalan tersebut dari aktivitas sekitarnya. Sedangkan hambatan samping menunjukkan dampak kegiatan pinggir jalan di kawasan persimpangan pada arus lalu lintas persimpangan, seperti pejalan kaki atau penyeberang jalan, angkutan kota dan bus berhenti yang menaik turunkan penumpang, kendaraan masuk dan keluar halaman, dan tempat parkir di luar jalur. Klasifikasi hambatan samping ini terbagi menjadi kelas hambatan samping tinggi, sedang, atau rendah. Berikut ini tabel faktor penyesuaian tipe lingkungan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor, dimana variable yang dimasukkan adalah tipe lingkungan jalan RE, kelas hambatan samping SF dan rasio kendaraan tak bermotor UM/MV :

Tabel III. 4 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan Hambatan Samping dan Kendaraan Tidak Bermotor

Kelas tipe Lingkungan jalan	Kelas hambatan samping SF	Rasio kendaraan tak bermotor pUM					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	≥0,25
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71

Permukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	Sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74
Akses terbatas	Tinggi/sedang/rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

6) Faktor Penyesuaian Belok Kiri

Merupakan faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat belok kiri. Berikut ini model atau rumus faktor penyesuaianbelok kiri simpang tak bersinyal :

$$F_{LT} = 0{,}84 + 1{,}61\ p_{LT}$$

Rumus III. 4

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

p_{LT} merupakan rasio kendaraan yang berbelok kiri pada seluruh kaki simpang. Berikut ini cara untuk menentukan rasio belok kiri pada suatu simpang :

$$p_{LT} = {}^{Qlt}/_{Qtot}$$

Rumus III. 5

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Keterangan :

Plt : Rasio Kendaraan Belok Kiri

Qlt : Total Kendaraan Belok Kiri

Qtot : Total Arus Kendaraan

7) Faktor Penyesuaian Belok Kanan

Merupakan faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat belok kanan. Faktor penyesuaian belok kanan ini memiliki ketentuan yang berbeda antara simpang 4 lengan dengan simpang 3 lengan. Untuk simpang 4 lengan Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{RT}) = 1,00. Sedangkan untuk simpang 3 lengan, mempunyai model atau rumus sebagai berikut :

$$\boxed{\text{3-lengan: } F_{RT} = 1{,}09 - 0{,}922\ p_{RT}}$$ **Rumus III. 6**

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

p_{RT} merupakan rasio kendaraan yang berbelok kanan pada seluruh kaki simpang. Berikut ini cara untuk menentukan rasio belok kanan pada suatu simpang :

$$\boxed{P_{RT} = {}^{Qrt}/_{Qtot}}$$ **Rumus III. 7**

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Keterangan :

Prt : Rasio Kendaraan Belok Kanan

Qrt : Total Kendaraan Belok Kanan

Qtot : Total Arus Kendaraan

8) Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor

Merupakan penyesuaian kapasitas dasar akibat rasio arusjalan minor. Jalan minor ini merupakan pedekat simpang yang memiliki laju arus lalu lintas lebih sedikit dibanding dengan laju pendekat yang lain, biasanya bentuk geometrik dan lebar pendekat lebih kecil dibandingkan dengan pendekat yang lain. Variabel yang dimasukkan dalam faktor penyesuaian rasio arus jalan minor adalah rasio arus jalan minor dan tipe simpang IT. Berikut ini caramenentukan rasio arus jalan minor pada suatu simpang :

$$\boxed{P_{MI} = {}^{Qmi}/_{Qtot}}$$ **Rumus III. 8**

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Keterangan :

Pmi : Rasio Arus Jalan Minor

Qmi : Total Kendaraan Arus Jalan Minor

Qtot : Total Arus Simpang

Berikut ini merupakan rumus dalam faktor penyesuaianarus jalan minor :

Tabel III. 5 Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor

IT	F_{MI}	p_{MI}
322	$1,19 \times p_{MI}^2 - 1,19 \times p_{MI} + 1,19$	0,1-0,5
	$-0,595 \times p_{MI}^2 + 0,595 \times p_{MI}^3 + 0,74$	0,5-0,9
342	$1,19 \times p_{MI}^2 - 1,19 \times p_{MI} + 1,19$	0,1-0,5
	$2,38 \times p_{MI}^2 - 2,38 \times p_{MI} + 1,49$	0,5-0,9
324	$16,6 \times p_{MI}^2 - 33,3 \times p_{MI}^3 + 25,3 \times p_{MI}^2 - 8,6 \times p_{MI} + 1,95$	0,1-0,3
344	$1,11 \times p_{MI}^2 - 1,11 \times p_{MI} + 1,11$	0,3-0,5
	$-0,555 \times p_{MI}^2 + 0,555 \times p_{MI} + 0,69$	0,5-0,9

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

b. Derajat Kejenuhan

Derajat Kejenuhan (DS) merupakan hasil bagi antara arus lalu lintas dengan kapasitas, dimana derajat kejenuhan ini digunakan sebagai faktor utama untuk menilai kinerja persimpamgan. Berikut cara menentukan derajat kejenuhan simpang :

$$DS = Q_{smp} / C$$

Rumus III. 9

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Keterangan :

Qsmp = Arus Total (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

c. Tundaan

Tundaan yang ada pada disimpang dapat terjadi karena dua sebab, yaitu Tundaan Lalu Lintas (DT), dan Tundaan Geometrik (DG). DT terjadi akibat adanya interaksi antaralalu lintas dengan gerakan lain pada simpang, dimana DT terbagi lagi menjadi Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor (DTMI), dan Tundaan Lalu Lintas Jalan Mayor (DTMA). SedangkanTundaan Geometrik (DG) terjadi karena akibat perlambatan dan percepatan kedaraan yang terganggu dan tak terganggu.Berikut ini cara menentukan tundaan pada simpang tak bersinyal :

1) Tundaan Lalu Lintas Simpang (DT)

Tundaan lalu lintas simpang merupakan tundaan lalu lintas seluruh kendaraan bermotor yang masuk simpang. Berikut rumus menentukan DT :

Untuk DS ≤ 0,6 :

$$DT = 2 + 8{,}2078 \times DS - (1 - DS) \times 2$$

Rumus III. 10

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Keterangan :

DT = Tundaan lalu lintas simpang

DS = Derajat kejenuhan

Untuk DS > 0,6 :

$$DT = \frac{1{,}0504}{(0{,}2742 - 0{,}2042 \times DS) - (1 - DS) \times 2}$$

Rumus III. 11

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

2) Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama (DT_{MA})

Merupakan tundaan lalu lintas rata – rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk persimpangan dari jalanutama. Berikut rumus untuk menentukan tundaan lalu lintas jalan utama.

Untuk DS ≤ 0,6 :

$$DTM_A = 1{,}8 + 5{,}8234 \times DS - (1 - DS) \times 2$$

Rumus III. 12

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Untuk DS > 0,6 :

$$DT_{MA} = \frac{1{,}05034}{(0{,}346 - 0{,}246 \times DS) - (1 - DS) \times 1{,}8}$$

Rumus III. 13

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

3) Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor (DT_{MI})

Merupakan tundaan lalu lintas rata – rata seluruh

kendaraaan bermotor yang masuk persimpangan dari jalan minor. Berikut rumus menentukan tundaan lalu lintas jalan minor.

$$DT_{MI} = (Q_{TOT} \times DT_I - Q_{MA} \times DT_{MA}) / Q_{MI}$$

Rumus III. 14

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Keterangan :

DTMI = Tundaan lalu lintas jalan minor

QTOT = Arus total

DTI = Tundaan lalu lintas

QMA = Arus lalu lintas jalan utama

DTMA = Tundaan lalu lintas jalan utama

QMI = Arus lalu lintas jalan minor

4) Tundaan Geometrik (DG)

Tundaan geometrik simpang merupakan tundaan geometrik rata – rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk simpang. Berikut rumus menentukan DG :

Untuk DS < 1,0 :

$$DG = (1\text{-}DS) \times (P_T \times 6 + (1\text{-} P_T)\times 3) + DS\times 4$$

Rumus III. 15

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Keterangan :

DG = Tundaan geometrik simpang

DS = Derajat kejenuhan

PT = Rasio arus belok terhadap arus total Untuk DS ≥ 1,0 : DG = 4

5) Tundaan Simpang (D)

Tundaan simpang dihitung menggunakan rumus berikut :

$$D = DG + DT_I$$

Rumus III. 16

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Keterangan :

DG = Tundaan geometrik simpang

DTI = Tundaan lalu lintas simpang

d. Peluang Antrian

Dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) peluang antrian ini merupakan rentang nilai kemungkinan terjadinya antrian pada suatu simpang. Berikut ini cara menuntukan peluang antrian :

Batas nilai bawah :

$$QP\% = 9{,}02 \times DS + 20{,}66 \times DS^2 + 10{,}49 \times DS^3$$ **Rumus III. 17**

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Batas nilai atas :

$$QP\% = 47{,}71 \times DS - 24{,}68 \times DS^2 + 56{,}47 \times DS^3$$ **Rumus III. 18**

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

2. Teori Perhitungan Simpang Bersinyal

Pada teori perhitungan simpang bersinyal, hal – hal yang kan dibahas yaitu menguraikan tata cara untuk menentukan waktu sinyal, kapasitas, dan perilaku lalu lintas (tundaan, panjang antrian, dan rasio kendaraan terhenti). Berikut ini tata cara perhitungan pada simpang bersinyal :

a. Kapasitas

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997, kapasitas merupakan arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan. Berikut ini adalah cara menentukan kapasitas simpang bersinyal :

$$C = S \times g/c$$ **Rumus III. 19**

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Keterangan :

C = Kapasitas

S = Arus jenuh

g = Waktu hijau

c = Waktu siklus

1) Arus Jenuh

Nilai arus jenuh dapat ditentukan sebagai berikut :

$$S = S_O \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT}$$ **Rumus III. 20**

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Keterangan :

S = Arus jenuh

SO = Arus jenuh dasar

FCS = Faktor penyesuaian ukuran kota

FSF = Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping, dan kendaraan tak bermotor

FG = Faktor penyesuaian kelandaian

FP = Faktor penyesuaian parkir

FRT = Faktor penyesuaian belok kanan

FLT = Faktor penyesuaian belok kiri

2) Arus Jenuh Dasar

Berikut cara mennetukan arus jenuh dasar menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 :

$$S_O = 600 \times W_e$$ **Rumus III. 21**

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Dalam penentuan arus jenuh dasar terbagi menjadi dua tipe, yaitu arus jenuh dasar untuk tipe pendekatterlindung (P), dan arus jenuh dasar untuk tipe pendekat terlawan (O), dimana arus jenuh tersebut dipengaruhi oleh lebar efektif pendekat dan lalu lintas belok kanan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Munawar (2004), ternyata arus jenuh yang ada dilapangan lebih besar dari yang sudah di jelaskan pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI 1997), yaitu sekitar 1,3 kali. Sehingga rumus dalam menentukan arus jenuh ini adalah :

$$S_O = 780 \times W_e$$

Rumus III. 22

Sumber: Munawar 2004

3) Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Faktor penyesuaian ukuran kota pada analisis simpang bersinyal dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel III. 6 Tabel faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Penduduk kota (juta jiwa)	Faktor penyesuaian ukutan kota (F_{CS})
>3,0	1,05
1,0 – 3,0	1,00
0,5 – 1,0	0,94
0,1 – 0,5	0,83
< 0,1	0,82

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

4) Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, Dan Kendaraan Tak Bermotor

Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping, dan kendaraan tidak bermotor pada analisissimpang bersinyal dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel III. 7 Faktor Penyesuaian Untuk Tipe LingkunganJalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor(F_{SF})

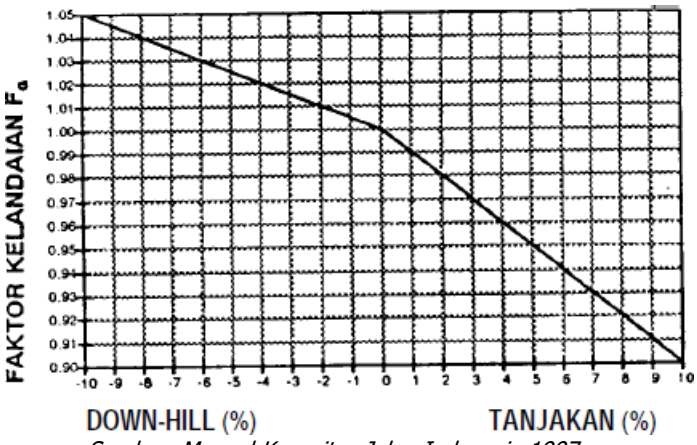
Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	Tipe Fase	Rasio Kendaraan Tak Bermotor					
			0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	≥0,25
Komersial (COM)	Tinggi	Terlawan	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
		Terlindung	0,93	0,91	0,88	0,87	0,85	0,81
	Sedang	Terlawan	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,71
		Terlindung	0,94	0,92	0,89	0,88	0,86	0,82
	Rendah	Terlawan	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,72
		Terlindung	0,95	0,93	0,90	0,89	0,87	0,83

Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	Tipe Fase	Rasio Kendaraan Tak Bermotor					
			0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	≥0,25
Permukiman (RES)	Tinggi	Terlawan	0,96	0,91	0,86	0,81	0,78	0,72
		Terlindung	0,96	0,94	0,92	0,99	0,86	0,84
	Sedang	Terlawan	0,97	0,92	0,87	0,82	0,79	0,73
		Terlindung	0,97	0,95	0,93	0,90	0,87	0,85
	Rendah	Terlawan	0,98	0,93	0,88	0,83	0,80	0,74
		Terlindung	0,98	0,96	0,94	0,91	0,88	0,86
Akses Terbatas (RA)	Tinggi/Sedang/Rendah	Terlawan	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75
		Terlindung	1,00	0,98	0,95	0,93	0,90	0,88

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

5) Faktor Penyesuaian Kelandaian

Dalam menentukan faktor penyesuaian kelandaian, dapatdilihat pada gambar grafik berikut :



Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Gambar III. 5 Faktor Penyesuaian Kelandaian (F_G)

6) Faktor Penyesuaian Parkir

Faktor penyesuaian parkir ini didefinisikan sebagai fungsi jarak dari garis berhenti ke kendaraan yang diparkir pertama dengan lebar masuk pendekat. Faktor penyesuaian parkir dapat dihitung menggunakan rumusberikut :

$$F_P = [L_P/3 - (W_A - 2) \times (L_P/3 - g)/W_A]/g$$

Rumus III. 23

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Keterangan :

L_P = Jarak antara garis henti dan kendaraan yang diparkir pertama

WA = Lebar pendekat

G = Waktu hijau

7) Faktor Penyesuaian Belok Kanan

Menurut MKJI (1997), faktor penyesuaian belok kanan ini hanya untuk pendekat yang memiliki tipe pendekat terlindung, tanpa mendian, jalan dua arah, dan lebarefektif ditentukan oleh lebar masuk. Berikut ini cara menentukan faktor penyesuaian belok kanan :

$$F_{RT} = 1{,}0 + P_{RT} \times 0{,}26$$

Rumus III. 24

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Keterangan :

F_{RT} = Faktor penyesuaian belok kanan

P_{RT} = Rasio belok kanan

8) Faktor Penyesuaian Belok Kiri

Sama halnya dengan faktor penyesuaian belok kanan. Menurut MKJI (1997), faktor penyesuaian belok kiri ini hanya diperuntukan untuk pendekat yang memiliki tipe terlindung tanpa LTOR, dan lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk. Berikut cara menentukan faktor penyesuaian belok kiri:

$$F_{LT} = 1{,}0 - P_{LT} \times 0{,}16$$

Rumus III. 25

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Keterangan :

FLT = Faktor penyesuaian belok kiri

PLT = Rasio belok kiri

9) Rasio Arus

Berikut merupakan cara menentukan rasio arus masing-masing pendekat pada simpang bersinyal :

$$FR = Q/S$$

Rumus III. 26

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

10) Rasio Arus Kritis

Rasio arus kritis (FR_{crit}) merupakan rasio arus tertinggi pada masing – masing fase.

11) Rasio Arus Simpang

Rasio arus simpang (IFR), merupakan total dari rasio arus tertinggi pada masing – masing fase. Berikut rumus menentukan rasio arus simpang :

$$IFR = \sum (FR_{crit})$$

Rumus III. 27

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

12) Rasio Fase

Berikut rumus menentukan rasio fase (PR) :

$$PR = FR_{crit} / IFR$$

Rumus III. 28

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

13) Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian

Berikut cara menentukan waktu siklus sebelum penyesuain :

$$C_{ua} = (1,5 \times LTI + 5) / (1 - IFR)$$

Rumus III. 29

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

14) Waktu Hijau

Berikut cara menentukan waktu hijau pada masing- masing fase :

Rumus III. 30

$$g_i = (c_{ua} - LTI) \times PR_i$$

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

15) Waktu Siklus Yang Disesuaikan

Waktu siklus yang disesuaikan ini merupakan hasil dari waktu hijau yang telah didapatkan dan waktu hilang. Berikut cara menentukan waktu siklus yang telah disesuaikan:

$$C = \sum g + LTI$$ **Rumus III. 31**

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

b. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan ini merupakan titik kritis pada suatu simpang, yang digunakan untuk menilai unjuk kerja pada suatu simpang. Berikut cara menentukan derajat kejenuhan :

$$DS = Q/C$$ **Rumus III. 32**

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

c. Panjang Antrian

Dalam menentukan panjang antrian pada simpang bersinyal, maka harus diketahui terlebih dahulu jumlah antrian smp(NQ1) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya dan jumlah antrian yang ada selama fase merah (NQ2). Berikut caramenentukan NQ1 :

Untuk DS >0,5 :

$$NQ_1 = 0{,}25 \times C \times [(DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{8 \times (DS - 0{,}5)}{C}}]$$ **Rumus III. 33**

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Untuk DS < 0,5 : $NQ_1 = 0$

Berikut cara menentukan jumlah antrian smp selama fase merah (NQ_2) :

$$NQ_2 = c \times \frac{1-GR}{1-GR\ x\ DS} \times \frac{Q}{3600}$$

Rumus III. 34

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Untuk mengetahui jumlah antrian total pada suatu simpang, maka dapat dilakukan dengan cara menjumlahkan jumlah antrian yang tersisa pada saat fase hijau dengan jumlah antrian pada fase merah :

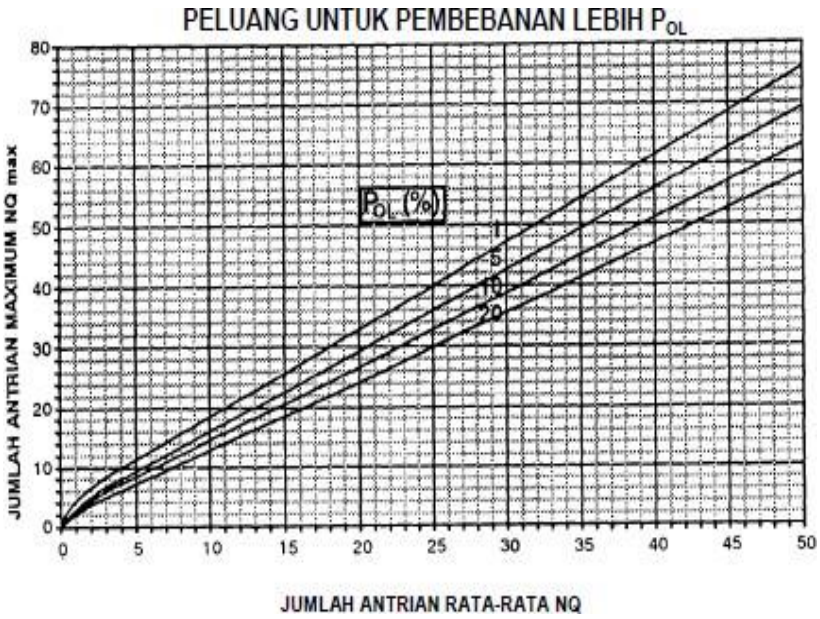
$$NQ = NQ_1 + NQ_2$$

Rumus III. 35

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Untuk mencari panjang antrian pada simpang bersinyal, maka harus ditentukan nilai NQ_{max} terlebih dahulu. Berikut grafik penentuan NQ_{max} :

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997



Gambar III. 6 Jumlah Antrain (NQ_{MAX})

Untuk perancangan dan perencanaan disarankan $P_{OL} \leq 5$ %, untuk operasi suatu nilai P_{OL} = 5 – 10% mungkin dapat diterima. Tentukan panjang antrian dengan mengalikan NQ_{MAX} dengan luas rata – rata yang digunakan per smp (20 m^2), kemudian bagi dengan lebar masuk.

$$QL = \frac{NQMAX\ x\ 20}{WMASUK}$$

Rumus III. 36

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

d. Kendaraan Terhenti

Untuk dapat mencari kendaraan terhenti pada suatu simpang, harus diketahui terlebih dahulu nilai angka henti (NS), dimana angka henti ini didefinisikan sebagai jumlah rata-rata berhenti per smp.

$$NS = 0{,}9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600$$

Rumus III. 37

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Setelah itu hitung jumlah kendaraan terhenti pada masing-masing pendekat.

$$N_{SV} = Q \times NS$$

Rumus III. 38

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Berikut cara menentukan kendaraan terhenti total pada simpang :

$$NS_{TOT} = \frac{\sum NSV}{QTOT}$$

Rumus III. 39

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

e. Tundaan

Sama halnya dengan simpang tidak bersinyal, tundaan pada simpang bersinyal juga terdiri dari tundaan lalu lintas (DT) dan tundaan geometri (DG), berikut cara menentukantundaan pada simpang bersinyal :

1) Tundaan lalu lintas (DT)

$$DT = c \times \frac{0{,}5 \times (1-GR)^2}{(1-GR \times DS)} + \frac{NQ1 \times 3600}{C}$$

Rumus III. 40

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

$$GR = g/c$$

Rumus III. 41

Sumber: Manual Kapasitas Indonesia 1997

2) Tundaan Geometrik (DG)

$$DG_j = (1 - Psv) \times P_T \times 6 + (Psv \times 4)$$

Rumus III. 42

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

3) Tundaan Rata – Rata

$$D_j = DT_j + DG_j$$

Rumus III. 43

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

3. Standarisasi atau Tingkat Pelayanan Simpang

Menurut Peraturan Menteri Nomor 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas tingkat pelayanan adalah ukuran kuantitatif dan kualitatif yang menggambarkan kondisi operasional lalu lintas. Adapun menurut Intan Melenia Leimena, dkk, (2021), pada umunya tujuan dari adnya tingkat pelayanan adalah untuk melayani seluruh kebutuhan lalu lintas (demand) dengan sebaik mungkin. Untuk mengetahui lebih jelasnya mengenai tingkat pelayanan simpang dapat dilihat pada tabel III.8 berikut :

a. Tingkat Pelayanan Berdasarkan Tundaan

Tabel III. 8 Indeks Tingkat Pelayanan Simpang Bersinyal

Tingkat Pelayanan	Tundaan (detik)
A	< 5,0
B	5 – 15
C	15 -25
D	25 – 40
E	40 – 60
F	>60

Sumber: PM No 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas

BAB IV
METODE PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Sesuai dengan tujuan penelitian untuk menganalisa kinerja simpang

1. Tahap Persiapan

   Pada tahapan proses identifikasi permasalahan ini akan didapatkan beberapa masalah yang ada pada persimpangan yang dikaji. Setelah mendapatkan beberapa masalah yang ada pada kondisi eksisting, kemudian ambil beberapa permasalahan untuk dirumuskan.

2. Pengumpulan Data

   Pada tahapan ini dijelaskan cara pengelompokan data yang meliputi data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data hasil survei sedangkan data sekunder merupakan data yang diperoleh dari instansi yang berkaitan dengan sarana jalan.

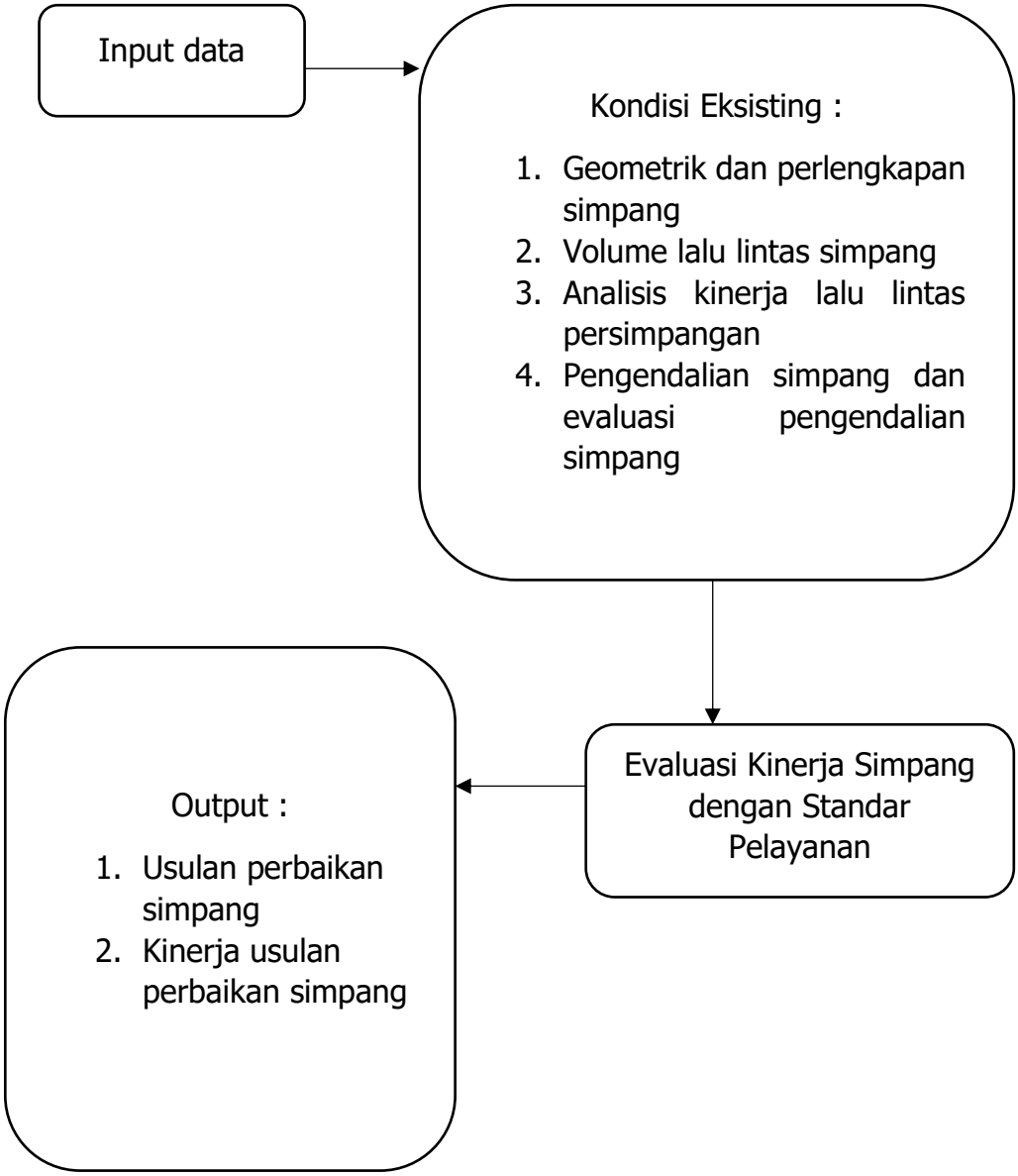
3. Analisa data

   Pada tahapan ini penulis mulai melakukan analisa dari data yang sudah didapat untuk melakukan evaluasi kinerja simpang eksisting dan membuat beberapa sekenario untuk peningkatan kinerja simpang yang nantinya akan dilakukan perbandingan dan pemilihan sekenario terbaik untuk meningkatkan kinerja simpang.

4. Kesimpulan dan Rekomendasi

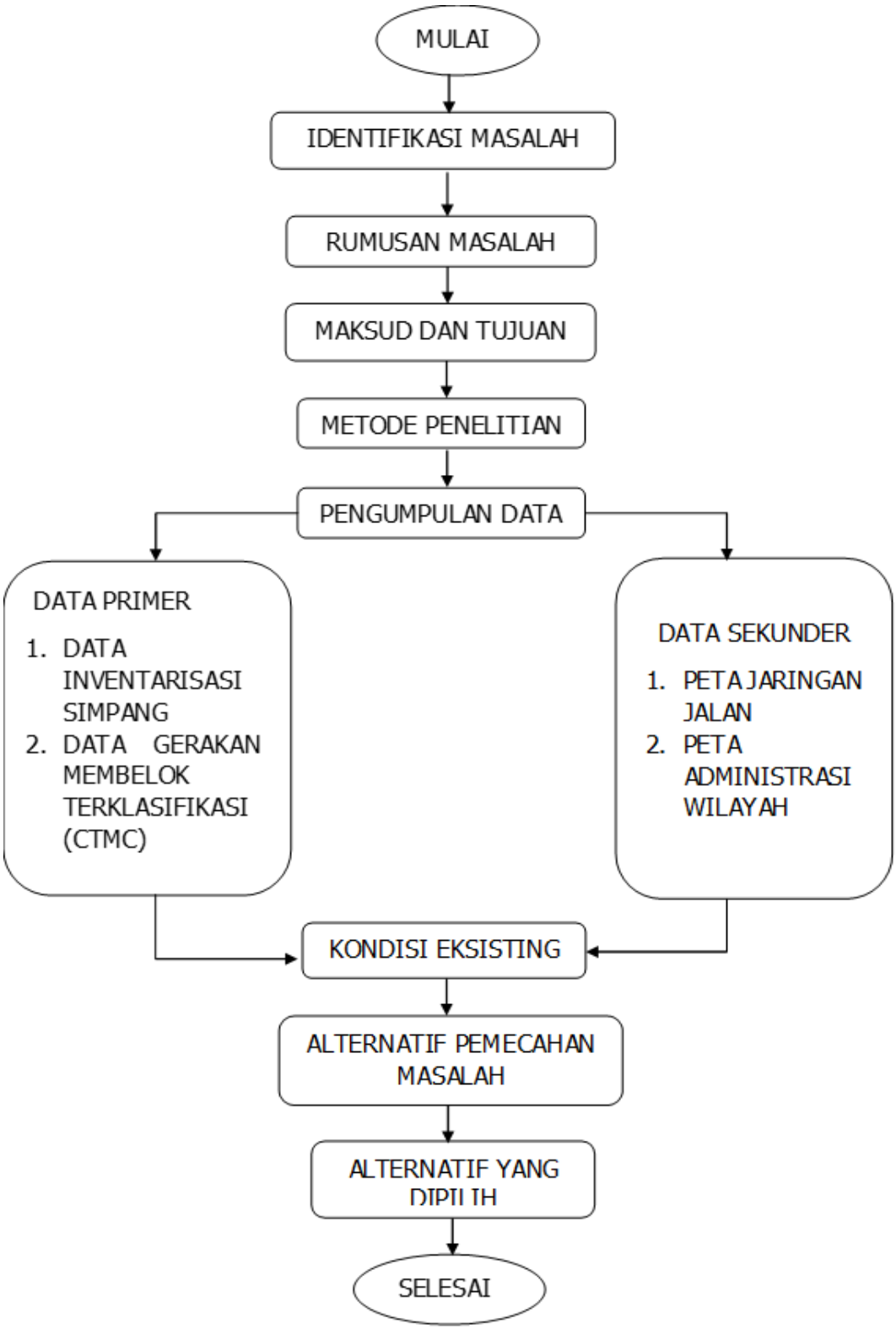
   Tahap ini merupakan tahapan yang berupa tindak lanjut alternatif terbaik dalam melakukan rekayasa lalu lintas pada Simpang Pasar Kedungwuni dan Simpang Capgawen.

1. Alur Pikir Penelitian



Gambar IV. 1 Alur Pikir Penelitian

2. Bagan Alir Penelitian



Gambar IV. 2 Bagan Alir Penelitian

4.2 Sumber Data

Sumber data dari penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dari observasi secara langsung di lokasi penelitian sedangkan data sekunder didapatkan dari instansi atau lembaga pemerintahan yang berwenang. Terkait hal tersebut, sumber data penelitian berasal dari kegiatan Praktek Kerja Lapangan (PKL) yang dilaksanakan di Kabupaten Pekalongan selama 3 (tiga) bulan. Dalam rentang waktu 3 (tiga) bulan tersebut Tim kerja Praktek lapangan Kabupaten Pekalongan mengumpulkan data primer dan sekunder yang diperlukan untuk menyusun laporan umum juga sebagai data untuk pendukung penulisan kertas kerja wajib terkait transportasi di wilayah Kabupaten Pekalongan.

4.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data ini meliputi pengeumpulan segala macam informasi yang berkaitan dengan data dan keadaan wilayah studi, dan setelah data didapatkan akan dilanjutkan proses olah data dan analisis. Dalam pengumpulan data ini meliputi meliputi pengumpulan data sekunder atau diperoleh data dari instansi terkait dan dari Tim PKL kabupaten Pekalongan 2022. Berikut merupakan teknik pengumpulan data dalam penelitian ini :

1. Pengumpulan Data Instansi Terkait

   Data-data diperoleh dari instansi terkait yaitu Dinas Perhubungan Kabupaten Pekalongan dan Instansi lain yang berwenang dalam memperoleh data mengenai kondisi simpang di Simpang Pasar Kedungwuni dan Simpang Capgawen

   a. Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Pekalongan untuk mendapatkan data luas wilayah dan jumlah penduduk.
   b. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kabupaten Pekalongan untuk mendapatkan data peta jaringan jalan Kabupaten Pekalongan.

c. Dinas Perhubungan Kabupaten Pekalongan untuk mendapatkan data peta jaringan jalan Kabupaten Pekalongan.

2. Pengumpulan Data Tim PKL kabupaten Pekalongan Tahun 2022

Pengumpulan atau perolehan data dari Tim PKL Kabupaten Pekalongan Tahun 2022 yaitu pengumpulan data terkait dengan penelitian pada wilayah studi seperti pengumpulan data geometrik simpang dan pengumpulan data volume lalu lintas simpang yang dimana pada saat sebelumnya telah dilakukan pengamatan atau survey langsung pada lokasi atau wilayah studi, berikut ini survei yang telah dilaksanakan untuk memperoleh data geometrik dan volume lalu lintas simpang :

a. Survei Inventarisasi dan Geometrik Persimpangan

Menurut Gusmulyani (2020), survei inventarisasi dan geometrik persimpangan dilakukan untuk mengetahui keadaan di persimpangan secara geometric, lebar pendekat, lebar masuk, lebar keluar, pembagian jalur, ada atau tidaknya median dan lebarnya. Adapun, peralatan survei yang dibutuhkan yaitu :

1) Alat – alat tulis (pensil, dan lain – lain)
2) Clip Board
3) Walking Measure
4) Pita Ukur
5) Formulir Survei
6) Kamera Digital

Metode yang dilakukan yaitu dengan melakukan pengamatan, pengukuran, dan pencacatan kedalam formulir survei terhadap kondisi fisik persimpangan. Kondisi fisik persimpangan ini meliputi tipe persimpangan, tipe pengendalian, lebar pendekat, median, lebar bahu, trotoar, drainase, marka, rambu, dan perlengkapan persimpangan lainnya. Adapun target data dari survei persimpangan ini adalah :

1) Panjang dan lebar jalan
2) Jumlah dan jenis rambu

3) Kondisi tata guna lahan
4) Prasarana jalan lainnya

b. Survei Gerakan Membelok terklasifikasi/ Classified Turning Movement Counting (CTMC)

Survei Classified Turning Movement Counting (CTMC) atau Survei Gerakan Membelok Terklasifikasi ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kepadatan lalu lintas pada suatu simpangberdasarkan klasifikasi volume lalu lintas (termasuk jenis kendaraan dan arah pergerakan lalu lintas), dengan melalui pengamatan dan pencacahan langsung di setiap bagian simpang dalam jangka waktu tertentu. Tujuan pelaksanaan Survei Gerakan Membelok adalah untuk merancang desain geometrik simpang, menganalisa sistem pengendalian persimpangan dan kapasitas dengan mengacu pada kajian lalu lintas belok kanan dan hambatan.

Survei ini dilakukan karena sebagian besar hambatan terjadi di persimpangan, karena persimpangan adalah sistem pembagian ruang, sehingga bila suatu kendaraan memiliki prioritas, kendaraan lain akan terhambat. Prioritas diberikan untuk meminimalkan konflik, terutama antara lalu lintas yang bergerak lurus dengan lalu lintas yang belok kanan dari arah yang berlawanan. Peralatan survei yang dibutuhkan yaitu :

1) Alat Tulis (pensil, dan lain-lain)
2) Counter
3) Clip Board
4) Formulir Survei
5) Stopwatch

Survei gerakan membelok ini dilaksanakan selama 1 jam sibuk dengan interval 15 menit. Pada pelaksanaan survei ini, surveyor ditempatakn pada masing – masing persimpangan dan menghitung kendaraan – kendaraan berdasarkan pergerakan – pergerakan lurus, kiri, dan kanan. Dalam survei ini surveyor mengklasifikasikan

kendaraan yang keluar dari kaki persimpangan tersebut, dari survei ini dapat diperoleh volume ruas jalan tiap kaki pada persimpangan tersebut. Adapun target data dari survei gerakan membelok terklasifikasi ini adalah prosentase jumlah kendaraan yang membelok di persimpangan dan kapasitas simpang.

4.4 Teknik Analisa Data

Dalam penelitian ini metode pengolahan data dan analisa menggunakan analisis sebagai berikut :

1. Analisis persimpangan

   Perhitungan analisis ini menggunakan pendekatan manual kapasitas jalan indonesia (MKJI). Adapun analisis yang digunakan dengan menggunakan perhitungan simpang tidak bersinyal untuk mengetahui keadaan eksisting pada tiap persimpangan, yang kemudian disesuaikan dengan grafik yang tertera pada gambar... untuk mengetahui evaluasi serta usulan yang dapat diberikan.

2. Analisis kondisi usulan

   Setelah dilakukannya perhitungan pada kondisi eksisting dengan menggunakan perhitungan analisis simpang tidak bersinyal dan setelah disesuaikan dengan grafik pada gambar..., yaitu dengan melakukan peningkatan kinerja pada simpang yang sekiranya kinerjanya buruk agar menjadi lebih optimal dengan memberikan usulan-usulan yang efektif, efisien dan tepat sebagai berikut :

   a. Dengan merekomendasikan perubahan pengendalian simpang menjadi simpang bersinyal agar mengurangi konflik pada titik persimpangan.
   b. mengatur waktu siklus yang sesuai agar antrian dan tundaan pada persimpangan dapat berkurang
   c. penambahan kapasitas jalan agar tidak terjadi penumpukan kendaraan pada simpang

4.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian

Lokasi penelitian berada pada Simpang Pasar Kedungwuni dan Simpang Capgawen kabupaten pekalongan. Tabel dibawah ini merupakan susunan jadwal penelitian yang dilakukan :

Tabel IV. 1 Jadwal Penelitian

No	Uraian Kegiatan	April				Mei				Juni				Juli				Agustus			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	penentuan judul KKW oleh Dosen Pembimbing																				
2	Pengumpulan data Sekunder dan Data Primer																				
3	Bimbingan KKW																				
4	Penyusunan KKW																				
5	Pengumpulan Draft KKW																				
6	Sidang KKw																				
7	Sidang Ulang KKW																				
8	Pengumpulan KKW Final																				

BAB V
ANALISIS DAN PEMECAHAN MASALAH

5.1 Kondisi Eksisting Wilayah Studi

Kabupaten pekalongan dijadikan sebagai tempat penelitian dikarenakan memiliki karakteristik yang terdapat banyak simpang-simpang yang menghubungkan ruas jalan di Kabupaten Pekalongan. Persimpangan dengan tipe pengendalian bersinyal hanya terdapat di 12 titik persimpangan dan pada simpang yang lainnya masih menggunakan tipe pengendalian tidak bersinyal, yang diantaranya memiliki kinerja yang buruk sehingga simpang tersebut yang nantinya akan menjadi bahan cakupan yang akan dikaji pada permasalahan penelitian ini. berikut persimpangan yang memiliki kinerja buruk di Kabupaten pekalongan yang menjadi bahan kajian :

1. Simpang Pasar Kedungwuni

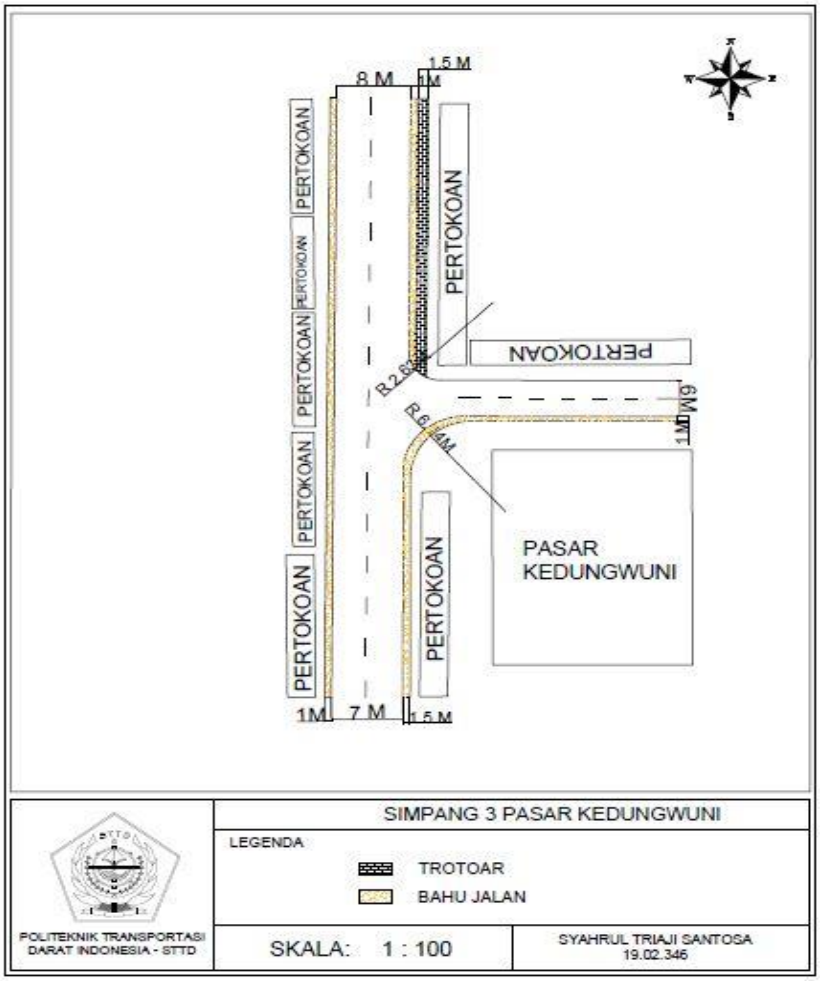
   Simpang Pasar Kedungwuni merupakan simpang 3 yang terletak pada jalan lokal dengan tipe simpang 322, yang memiliki 2 lajur pada jalan minor dan 2 lajur pada jalan mayor. Simpang Pasar Kedungwuni memiliki tipe pengendalian tidak bersinyal (uncontrolled). Letak simpang yang berdekatan dengan CBD serta kondisi hambatan samping yang tinggi dengan tata guna lahan komersial seperti toko-toko serta warung dan juga di simpang ini terdapat pasar sehingga membuat kinerja dari simpang Pasar Kedungwuni termasuk dalam simpang dengan kinerja buruk. Berikut karakteristik dari Simpang Pasar Kedungwuni :

   Tabel V. 1 Kondisi Eksisiting Simpang Pasar Kedungwuni

No	Nama Kaki Simpang	Kode Pendekat	Lebar Kaki Simpang (m)	Tipe Pengendalian	Tata Guna lahan
1	Jalan Raya Kedungwuni	U	8	Tidak Bersinyal	Komersial
2	Jalan Kranji-Pakisputih	S	7	Tidak Bersinyal	Komersial

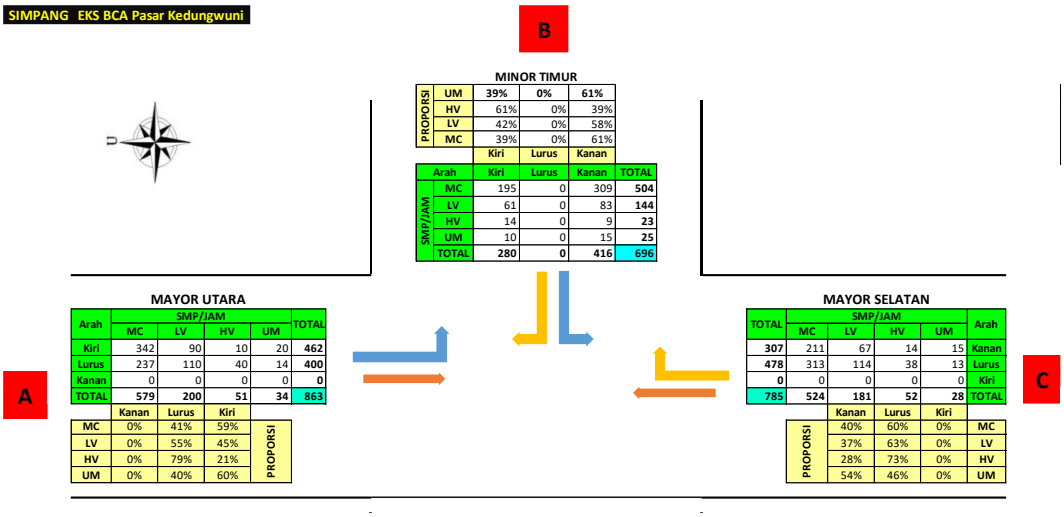
3	Jalan Karangdadap-Capgawen 1	T	6	Tidak Bersinyal	Komersial

Sumber : hasil Analisis



Sumber : Hasil Analisis

Gambar V. 1 Layout Simpang Pasar Kedungwuni



Gambar V. 2 Pola Pergerakan Simpang Pasar Kedungwuni

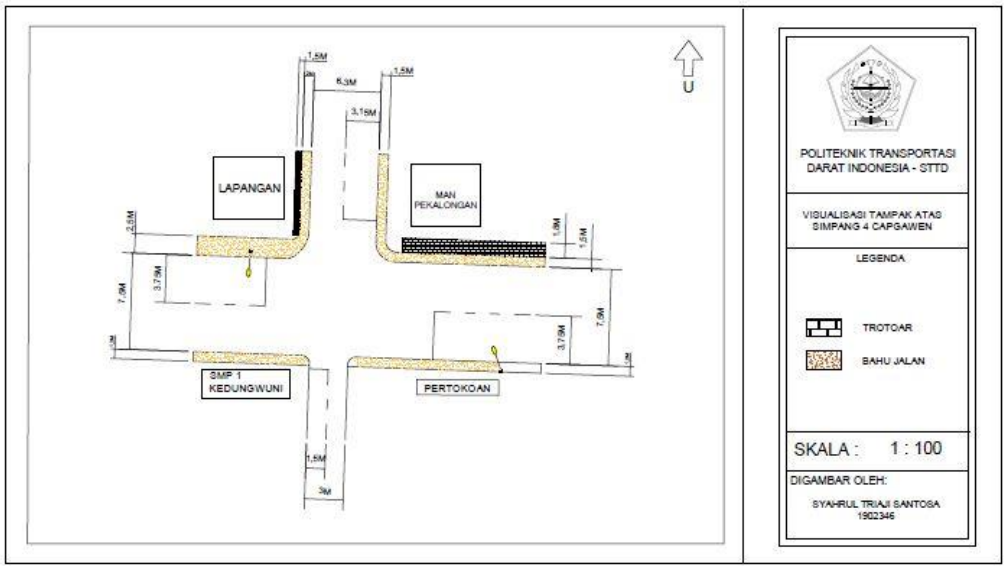
2. Simpang Capgawen

Simpang capgawen merupakan simpang dengan tipe 422 dengan pengendalian uncontrolled atau tidak bersinyal yang memiliki 2 lajur minor dan 2 lajur mayor. Berikut karakteristik dari simpang Capgawen :

Tabel V. 2 Kondisi Eksisting Simpang Capgawen

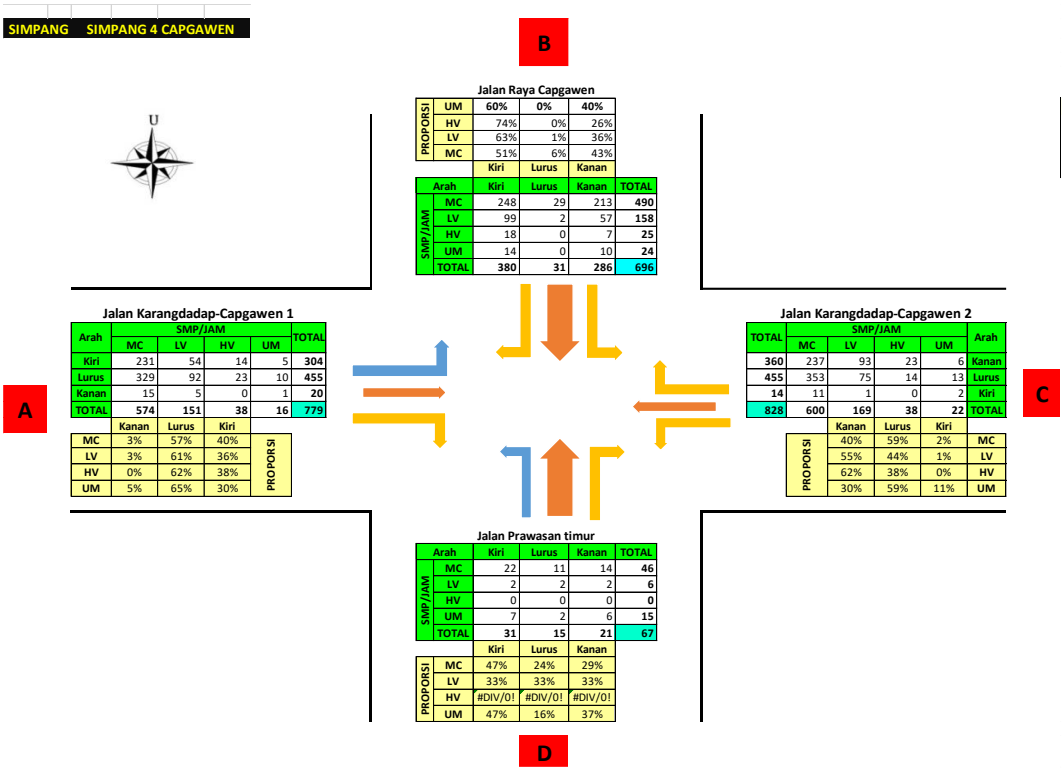
No	Nama Kaki Simpang	Kode Pendekat	Lebar Kaki Simpang (m)	Tipe Pengendalian	Tata Guna Lahan
1	Jalan Raya Capgawen	U	6,3	Tidak Bersinyal	Komersial
2	Jalan Prawasan Timur	S	3	Tidak Bersinyal	Komersial
3	Jalan Karangdadap-Capgawen 1	B	7,5	Tidak Bersinyak	Komersial
4	Jalan Karangdadap-Capgawen 2	T	7,5	Tidak bersinyal	Komersial

Sumber : Hasil Analisis



Sumber : Hasil analisis

Gambar V. 3 Layout Simpang Capgawen



Gambar V. 4 Pola Pergerakan Simpang Capgawen

5.2 Perhitungan Kinerja Kondisi Eksisting Simpang

Perhitungan kondisi eksisiting dilakukan dengan cara menggunakan perhitungan simpang tidak bersinyal, dikarenakan simpang yang akan dikaji merupakan simpang tidak bersinyal. Perhitungan kondisi eksisting pada persimpangan digunakan sebagai evaluasi kinerja persimpangan.

1. Simpang Pasar Kedungwuni
   a. Perhitungan Kapasitas

      Dalam perhitungan kapasitas simpang tidak bersinyal terdapat beberapa ketentuan dan faktor-faktor yang mempengaruhi dari kapasitas simpang tersebut. Berikut adalah perhitungan kapasitas Simpang Pasar Kedungwuni:

      1) Kapasitas Dasar

         Kapasitas dasar merupakan kapasitas dari suatu simpang yang berdasarkan jenis simpang tersebut. Simpang Pasar Kedungwuni memiliki jenis tipe simpang 322. Kapasitas dasar dari Simpang Pasar Kedungwuni adalah 2700.

      2) Faktor Lebar Pendekat Rata-rata (Fw)

         Berikut data Lebar pendekat pada tiap kaki Simpang Pasar Kedungwuni

Tabel V. 3 Lebar Pendekat Simpang Pasar Kedungwuni

No	Nama Kaki Simpang	Kode Pendekat	Lebar Kaki Simpang (m)	Tipe Pengendalian	Tata Guna lahan
1	Jalan Raya Kedungwuni	U	8	Tidak Bersinyal	Komersial
2	Jalan Kranji-Pakisputih	S	7	Tidak Bersinyal	Komersial
3	Jalan Karangdadap-Capgawen 1	T	6	Tidak Bersinyal	Komersial

Berdasarkan data diatas dapat dihitung lebar pendekat rata-rata sebagai berikut:

$$W1 = \frac{Wa + Wb + Wc}{3}$$

$$W1 = \frac{4 + 3 + 3,5}{3}$$

$$= 3,5 \text{ meter}$$

Lebar pendekat rata-rata (W_1) pada simpang tersebut yaitu sebesar 3,5 meter. Sehingga untuk mendapatkan faktor lebar pendekat rata-rata dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Fw = 0,73 + 0,0760\ (W_1)$$

$$= 0,73 + 0,0760\ (3,5)$$

$$= 0,996$$

3) Faktor Penyesuaian Median (Fm)

Dikarenakan pada simpang tersebut tidak terdapat median pada setiap kaki simpangnya, sehingga faktor penyesuaian untuk median jalan (Fm) adalah 1,00.

4) Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (Fcs)

Jumlah penduduk Kabupaten Pekalongan adalah 968.821 jiwa sehingga untuk faktor penyesuaian ukuran kota memiliki nilai 0,94.

5) Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (Frsu)

Simpang Pasar Kedungwuni memiliki tata guna lahan di sekitar berupa komersial dengan hambatan samping tinggi dengan rasio kendaraan tak bermotor adalah 0,03. Maka nilai faktor penyesuaian hambatan samping (Frsu)

adalah 0,93.

6) Faktor Penyesuaian Belok Kiri (Flt)

Faktor oenyesuaian belok kiri dapat diperoleh dengan hiutngan pada rumus. Adapun perhitungan sebagai berikut:

F_{LT} = 0,84 + 1,61P_{LT}

= 0.84 + 1,61 (713/2257)

= 0,84 + 1,61 x 0.315 = 1,35

7) Faktor Penyesuaian Belok Kanan (Frt)

Simpang Pasar Kedungwuni memiliki kaki simpang berjumlah 3. Adapun faktor penyesuaian belok kanan didapatkan dari ketentuan MKJI. Dikarenakan memiliki jumlah 3 lengan maka Frt memiliki nilai :

Frt = 1,09-0,922(Prt)

= 1,09-0,922 (0,307)

= 1,09-0,283

= 0,81

8) Faktor Penyesuaian Arus minor (Fmi)

Perhitungan rasio arus minor digunakan untuk mengetahui jumlah proporsi arus kendaraa pada kaki simpang minor dengan memperhatikan dari tipe simpang tersebut. Adapun perhitungan rasio arus minor dapat dihitung dengan menggunakan rumus dan didapatkan hasil sebagai berikut:

$$\text{Rasio arus minor} = \frac{Volume\ Arus\ Minor}{Volume\ Arus\ minor + Volume\ Arus\ mayor}$$

$$= 1170/3834 = 0.31$$

Karena rasio arus minor adalah 0.31 maka sesuai rumus untuk simpang dengan tipe 322 yangmemiliki rasio arus minor diantara 0,1 sampai 0,5 nilai faktor penyesuaian

arus minornya adalah sebagai berikut:

Fmi = 1,19 x Pmi^2 – 1,19 x Pmi + 1,19

= 1,19 x $(0,31)^2$-1,19 x 0,31+1,19

= 0,94

9) Kapasitas (C)

Setelah semua faktor penyesuaian tersebut didapatkan, maka perhitungan kapasitasnya adalah sebagai berikut :

C = Co x Fw x Fm x Fcs x Frsu x Flt x Frt x Fmi

= 2700 x 0,996 x 1 x 0,94 x 0,93 x x 1,35 x 0 , 8 1 x 0,94

= 2399 smp/jam

b. Derajat Kejenuhan

Perhitungan derajat kejenuhan merupakan hasil dari jumlah arus lalu lintas dibagi dengan kapasitas. Total arus hasil survey adalah 2257,6 smp/jam dan kapasitasnya adalah 2448 smp/jam sehingga perhitungan derajat kejenuhannya adalah sebagai berikut.

DS = Q/C

= 2257,6/2399

DS = 0.94

c. Peluang Antrian

Perhitugan peluang antrian dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

QPmin% = 9,02 x DS + 20,66 x DS^2 + 10,49 x DS^3

= 9,02 x 0,94 + 20,66 x 0.94^2 +10,49 x $0,94^3$

= 36%

QPmax% = 47,71 x DS - 24,68 x DS^2 + 56,47 x DS^3

= 47,71 x 0,94 – 24,68 x $0,94^2$ + 56,47 x $0,94^3$

= 70%

d. Perhitungan Tundaan

Perhitungan tundaan dilakukan untuk mengetahui tundaan pada simpang serta menilai kinerja simpang tersebut. Perhitungan tundaan menggunakan rumus. Dikarenakan DS (Derajat Kejenuhan) dari Simpang Pasar Kedungwuni adalah 0,94. Maka untuk perhitungannya sebagai berikut :

1) Tundaan Lalu-lintas

Berikut merupakan perhitungan tundaan lalu lintas

DT = 1,0504 / (0,2742 – 0,2042 x DS) – (1 – DS)×2

= 1,0504/ (0,2742 – 0,2042 x 0,94) – (1-0.94) x2

= 12,69 det/smp

2) Tundaan Geometrik

Berikut merupakan perhitungan tundaan geometrik

DG = (1-DS) x (Pt x 6 + (1-Pt) x 3) + DS x 4

= (1-0,94) x (0,623 x 6 + (1-0,623)x 3 + 0,94x 4

= 4,05 det/smp

3) Tundaan Jalan Mayor

Untuk mendapatkan perhitungan tundaan pada jalan mayor dapat menggunakan rumus. Berikut perhitungan tundaan pada jalan mayor

Dma = 1,05034/(0,346 – 0,246 x DS) – (1 – DS)x1,8

= 1,05034/(0,346-0,246 x 0,94)-(1-0,94) x 1,8

= 9,07 det/smp

4) Tundaan Jalan Minor

Berikut merupakan perhitungan tundaan jalan minor

Dmi = (Qtot x DT – Qma x Dma) / Qmi

= 2257 x 12,69 – 1586 x 9,07 / 671

= 21,23 det/smp

5) Tundaan Simpang

Tundaan simpang merupakan jumlah tundaan geometricdengan tundaan lalu lintas.

D = DT + DG

= 12,69 + 4,05

= 16,74 det/smp

e. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari kinerja simpang secara eksisting didapatkan hasil sebagai berikut :

Derajat Kejenuhan (DS) = 0,94

Peluang Antrian (QP) = 36%-70%

Tundaan Simpang (D) = 16,74 det/smp

Tingkat pelayanan dari simpang Pasar Kedungwuni pada kondisi eksisting berdasarkan derajat kejenuhan (DS) adalah E dan berdasarkan Tundaan Simpang adalah C.

2. Simpang Capgawen

a. Perhitungan Kapasitas

Dalam perhitungan kapasitas simpang tidak bersinyal terdapat beberapa ketentuan dan faktor-faktor yang mempengaruhi dari kapasitas simpang tersebut. Berikut adalah perhitungan kapasitas Simpang Capgawen :

1) Kapasitas Dasar

Kapasitas dasar merupakan kapasitas dari suatu simpang yang berdasarkan jenis simpang tersebut. Simpang Capgawen memiliki jenis tipe simpang 422. Kapasitas dasar dari Simpang Capgawen adalah 2900.

2) Faktor Lebar Pendekat Rata-rata (Fw)

Berikut data Lebar pendekat pada tiap kaki Simpang Capgawen:

Tabel V. 4 Lebar Pendekat Simpang Capgawen

No	Nama Kaki Simpang	Kode Pendekat	Lebar Kaki Simpang (m)	Keterangan
1	Jalan Raya Capgawen	U	6,3	Jalan Minor
2	Jalan Prawasan Timur	S	3	Jalan Minor
3	Jalan Karangdadap-Capgawen	B	7,5	Jalan Mayor
4	Jalan Karangdadap-Capgawen 2	T	7,5	Jalan Mayor

Sumber : Hasil Analisis

Berdasarkan data diatas dapat dihitung lebar pendekat rata-rata sebagai berikut:

$$W1 = \frac{Wa + Wb + Wc + Wd}{4}$$

$$W1 = \frac{3,75 + 3,15 + 3,75 + 1,5}{4}$$

$$= 3,04 \text{ meter}$$

Lebar pendekat rata-rata (W_1) pada simpang tersebut yaitu sebesar 3,04 meter. Sehingga untuk mendapatkan faktor lebar pendekat rata-rata dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Fw = 0,7 + 0,0866 (W_1)$$

$$= 0,7 + 0,0866 (3,04)$$

$$= 0,96$$

3) Faktor Penyesuaian Median (Fm)

Dikarenakan pada simpang tersebut tidak terdapat median pada setiap kaki simpangnya, sehingga faktor penyesuaian untuk median jalan (Fm) adalah 1,00.

4) Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (Fcs)

Jumlah penduduk Kabupaten Pekalongan adalah 968.821 jiwa sehingga untuk faktor penyesuaian ukuran kota memiliki nilai 0,94.

5) Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (Frsu)

Simpang Capgawen memiliki tata guna lahan di sekitar berupa komersial dengan hambatan samping tinggi dengan rasio kendaraan tak bermotor adalah 0,02. Maka nilai faktor penyesuaian hambatan samping (Frsu) adalah 0,93.

6) Faktor Penyesuaian Belok Kiri (Flt)

Faktor oenyesuaian belok kiri dapat diperoleh dengan hiutngan pada rumus. Adapun perhitungan sebagai berikut:

$$F_{LT} = 0,84 + 1,61P_{LT}$$

$$= 0.84 + 1,61 (699/2294)$$

= 0,84 + 1,61 x 0,304 = 1,33

7) Faktor Penyesuaian Belok Kanan (Frt)

Simpang Pasar Kedungwuni memiliki kaki simpang berjumlah 4. Adapun faktor penyesuaian belok kanan didapatkan dari ketentuan MKJI. Dikarenakan memiliki 4 lengan maka Frt memiliki nilai = 1,0

8) Faktor Penyesuaian Arus minor (Fmi)

Perhitungan rasio arus minor digunakan untuk mengetahui jumlah proporsi arus kendaraa pada kaki simpang minor dengan memperhatikan dari tipe simpang tersebut. Adapun perhitungan rasio arus minor dapat dihitung dengan menggunakan rumus dan didapatkan hasil sebagai berikut:

$$\text{Rasio arus minor} = \frac{Volume\ Arus\ Minor}{Volume\ Arus\ minor + Volume\ Arus\ mayor}$$

$$= 1254/3980 = 0.315$$

Karena rasio arus minor adalah 0.31 maka sesuai rumus untuk simpang dengan tipe 322 yang memiliki rasio arus minor diantara 0,1 sampai 0,5 nilai faktor penyesuaian arus minornya adalah sebagai berikut:

Fmi = 1,19 x Pmi^2 – 1,19 x Pmi + 1,19

$= 1,19 x (0,315)^2 - 1,19 \ x \ 0,315 + 1,19$

$= 0,93$

9) Kapasitas (C)

Setelah semua faktor penyesuaian tersebut didapatkan, maka perhitungan kapasitasnya adalah sebagai berikut :

C = Co x Fw x Fm x Fcs x Frsu x Flt x Frt x Fmi

= 2900 x 0,96 x 1 x 0,94 x 0,93 x x 1,33 x1 x 0,93

= 3032 smp/jam

f. Derajat Kejenuhan

Perhitungan derajat kejenuhan merupakan hasil dari jumlah arus lalu lintas dibagi dengan kapasitas. Total arus hasil survey adalah 2294 smp/jam dan kapasitasnya adalah 3032 smp/jam sehingga perhitungan derajat kejenuhannya adalahsebagai berikut.

DS = Q/C

= 2294/3032

DS = 0.76

g. Peluang Antrian

Perhitugan peluang antrian dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

QPmin% = 9,02 x DS + 20,66 x DS^2 + 10,49 x DS^3

= 9,02 x 0,76 + 20,66 x 0.76^2 +10,49 x $0,76^3$

= 23%

QPmax% = 47,71 x DS - 24,68 x DS^2 + 56,47 x DS^3

= 47,71 x 0,76–24,68 x $0,76^2$ + 56,47 x 0,76 = 46%

h. Perhitungan Tundaan

Perhitungan tundaan dilakukan untuk mengetahui tundaan pada simpang serta menilai kinerja simpang tersebut. Perhitungan tundaan menggunakan rumus. Dikarenakan DS (Derajat Kejenuhan) dari Simpang Pasar Kedungwuni adalah 0,92. Maka untuk perhitungannya sebagai berikut :

6) Tundaan Lalu-lintas

Berikut merupakan perhitungan tundaan lalu lintas

DT = 1,0504 / (0,2742 – 0,2042 x DS) – (1 – DS)×2

= 1,0504/ (0,2742 – 0,2042 x 0,76) – (1-0.76) x2

= 8,29 det/smp

7) Tundaan Geometrik

Berikut merupakan perhitungan tundaan geometrik

DG = (1-DS) x (Pt x 6 + (1-Pt) x 3) + DS x 4

= (1-0,76) x (0,594 x 6 + (1-0,594)x 3 + 0,76x 4

= 4,19 det/smp

8) Tundaan Jalan Mayor

Untuk mendapatkan perhitungan tundaan pada jalan mayor dapat menggunakan rumus. Berikut perhitungan tundaan pada jalan mayor

Dma = 1,05034/(0,346 – 0,246 x DS) – (1 – DS)x1,8

= 1,05034/(0,346-0,246 x 0,76)-(1-0,76) x 1,8

= 6,13 det/smp

9) Tundaan Jalan Minor

Berikut merupakan perhitungan tundaan jalan minor

Dmi = (Qtot x DT – Qma x Dma) / Qmi

= 2294 x 8,29 – 1569 x 6,13 / 724

= 12,96 det/smp

10) Tundaan Simpang

Tundaan simpang merupakan jumlah tundaan geometric dengan tundaan lalu lintas.

D = DT + DG

= 8,29 + 4,19

= 12,48 det/smp

i. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari kinerja simpang secara eksisting didapatkan hasil sebagai berikut :

Derajat Kejenuhan (DS) = 0,76

Peluang Antrian (QP) = 23%-46%

Tundaan Simpang (D) = 12,48 det/smp

Tingkat pelayanan dari simpang Capgawen pada kondisi eksisting berdasarkan derajat kejenuhan (DS) adalah D dan berdasarkan Tundaan Simpang adalah B.

5.3 Evaluasi Jenis Pengendalian Simpang

Pengendalian simpang dapat ditentukan menggunakan grafik kriteria penentuan pengaturan persimpangan yang tercantum pada gambar III.1. Faktor yang mempengaruhi jenis pengendalian pada grafik tersebut adalah volume lalu lintas harian pada kaki simpang minor dan mayor. Volume lalu lintas harian diperoleh dari jumlah volume lalu lintas dalam satu hari pada kaki simpang mayor dan juga kaki simpang minor. Volume lalu lintas ini kemudian dimasukan kedalam gambar penentuan pengendalian persimpangan sehinggadapat diketahui jenis pengendalian yang tepat berdasarkan pada volume lalu lintas yang ada pada persimpangan wilayah kajian. Penganalisaan dilakukan sebagai berikut:

1. Simpang Pasar Kedungwuni

   Diketahui : VJP = 1648 smp/jam

   K =Karena jumlah penduduk Kabupaten Pekalongan kurang dari 1 juta penduduk dan lokasi simpang yang merupakan jalan – jalan pada daerah komersial maka nilainya 8%

   LHR = VJP/k

   = 1648/0,08

   = 20600 kend/hr

   Volume jalan mayor : 20600 kend/hr

   Diketahui : VJP = 697 smp/jam

   K =Karena jumlah penduduk Kabupaten Pekalongan kurang dari 1 juta penduduk dan lokasi simpang yang merupakan jalan – jalan pada daerah komersial maka nilainya 8%

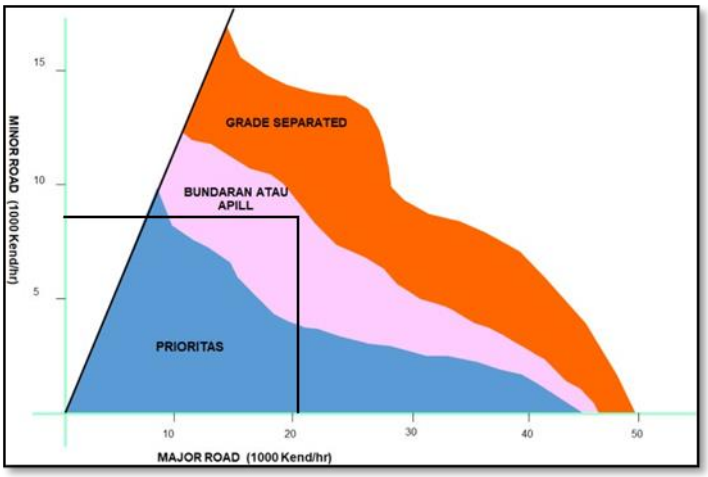
   LHR = VJP/k

= 697/0,08

= 8712 kend/hr

Volume jalan minor : 8712 kend/hr

Dari data volume simpang tersebut dapat kita tentukan sistem pengendalian dengan cara memasukan data tersebut kedalam gambar penentuan pengendalian persimpangan seperti gambar dibawah ini:



Gambar V. 5 Grafik Penentuan Simpang Bersinyal Simpang Pasar Kedungwuni

2. Simpang Capgawen

Diketahui : VJP = 1607 smp/jam

K =Karena jumlah penduduk Kabupaten Pekalongan kurang dari 1 juta penduduk dan lokasi simpang yang merupakan jalan – jalan pada daerah komersial maka nilainya 8%

LHR = VJP/k

= 1607/0,08

= 20088 kend/hr

Volume jalan mayor : 20088 kend/hr

Diketahui : VJP = 763 smp/jam

K =Karena jumlah penduduk Kabupaten Pekalongan kurang dari 1 juta penduduk dan lokasi simpang yang merupakan jalan – jalan pada daerah komersial maka nilainya 8%

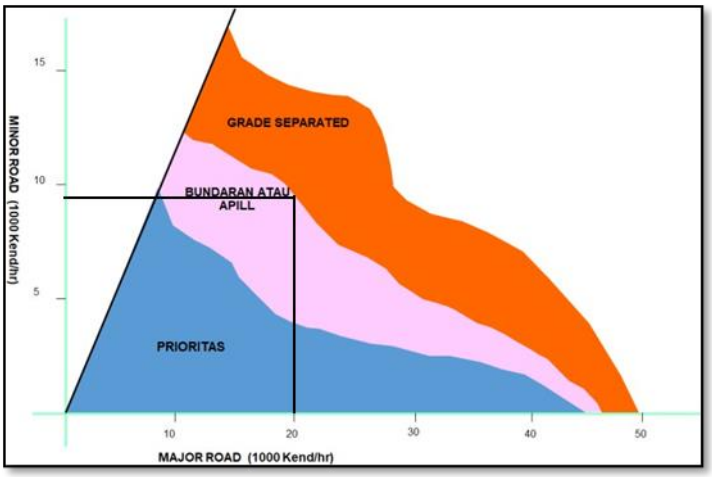
LHR = VJP/k

= 763/0,08

= 9537 kend/hr

Volume jalan minor : 9537 kend/hr

Dari data volume simpang tersebut dapat kita tentukan sistem pengendalian dengan cara memasukan data tersebut kedalam gambar penentuan pengendalian persimpangan seperti gambar dibawah ini:



Gambar V. 6 Grafik Penentuan Simpang Bersinyal Simpang Capgawen

5.4 Analisis Usulan Persimpangan

5.4.1 Usulan I

Setelah mengetahui kinerja simpang berdasarkan kondisi eksisting diusulkan usulan pertama sebagai usulan alternatif untuk masing masing persimpangan. Dengan melihat kondisi tata guna lahan pada setiap simpang rata-rata berupa komersil dan hambatan samping tinggi. Maka rekomendasi yaitu pemberian alat pemberi isyarat lalu lintas dengan 2 fase. Waktu siklus dengan 2 fase ini lebih singkat sehingga dapat mengurangi konflik pada persimpangan. Untuk perhitungan lebih lengkapnya dijelaskan sebagai berikut:

1. Simpang Pasar Kedungwuni

   Berdasarkan evaluasi simpang pada kondisi eksisting dan sudah disesuaikan dengan grafik penentuan simpang. Mengenai

usulan pada Simpang Pasar Kedungwuni dengan melakukan pemberlakuan perubahan pengendalian simpang tidak bersinyal menjadi simpang bersinyal atau pemberian alat pember isyarat lalu lintas (APILL). Untuk perhitungannya dijelaskan sebagaiberikut:

1. Perhitungan Arus Jenuh

a. Arus Jenuh (S)

Analisis terhadap arus lalu lintas untuk pengaturan waktu siklus lampu lalu lintas dilakukan dengan memperhitungkan lebar efektif mulut simpang dan arus lalulintas yang melalui simpang tersebut. Untuk perhitungan arus jenuh dipengaruhi oleh faktor-faktor yang mempengaruhi nilai kapasitas tersebut.

Arus Jenuh dasar diperoleh dengan menggunakan rumus :

So = 600 x We

= 600 x 4

= 2400

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel perhitungan arus jenuh dasar dibawah ini :

Tabel V. 5 Arus jenuh Dasar Simpang Pasar Kedungwuni

No	Kaki Simpang	Lebar Efektif/ We (m)	Arus Jenuh Dasar
1	U	4	2400
2	S	3,5	2100
3	T	3	1800

Sumber : Hasil Analisis

b. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (Frsu)

Untuk Faktor penyesuaian hambatan samping (Fsf) dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel V. 6 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping

No	Kode Pendekat	Tipe Fase	Hambatan Samping	Lingkungan Jalan	Rasio UM	Fsf

1	U	O	Tinggi	Komersil	0.024	0,93
2	S	O	Tinggi	Komersil	0.022	0,93
3	T	P	Tinggi	Komersil	0.021	0,93

Sumber : Hasil Analisis

c. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCcs)

Jumlah penduduk Kabupaten Pekalongan berjumlah 968.821 jiwa, maka faktor ukuran kota (Fcs) adalah 0.94.

d. Faktor Penyesuaian Kelandaian (Fg)

Kondisi kelandaian persimpangan untuk masing- masing kaki simpang adalah datar (0%), maka oelh karena itu nilai dari faktor kelandaian (Fg) = 1.00.

e. Faktor Penyesuaian Parkir (Fp)

Disekitar Simpang Pasar Kedungwuni tidak terdapat ruang untuk parkir, sehingga untuk faktor penyesuaian parkir Fp = 1,00

f. Faktor penyesuaian rasio belok kanan

Berikut adalah contoh perhitungan Rasio arus belok kanan dengan kode pendekat T.

FRT = 1,0 + PRT x 0,26

FRT = 1,0 + 0,58 x 0,26

FRT = 1,15

g. Faktor penyesuaian rasio belok kiri

Berikut adalah contoh perhitungan Rasio arus belok kiri dengan kode pendekat U

FLT = 1,0 – PLT x 0,16

FLT = 1,0 – 0,52 x 0,16

FLT = 0,92

h. Setelah faktor-faktor penyesuaian diketahui, maka arus jenuh masing-masing kaki simpang dapat dihitung

S = So x Fcs x Fsf x Fg x Fp x FRT x FLT

Untuk perhitungan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel V. 7 Arus Jenuh Setelah Penyesuaian

No	Kode Pendekat	Arus Jenuh Dasar (So)	Fcs	Fsf	Fg	Fp	FRT	FLT	S (smp/jam)
1	U	2400	0,94	0,93	1	1	1	0,92	1922
2	S	2100	0,94	0,93	1	1	1,1	1	2019
3	T	1800	0,94	0,93	1	1	1,15	0,93	1692

Sumber : Hasil Analisis

i. Rasio arus (FR)

Rasio arus didapatkan dari pembagian antara arus masing – masing pendekat yang dibagi dengan arus jenuh setelah penyesuaian. Berikut adalah contoh perhitungan arus kaki simpang dengan kode pendekat T.

FR = Q/S

= 571/1692

= 0,34

Perhitungan lengkap dapat dilihat pada tabel:

Tabel V. 8 Perhitungan Rasio Arus

No	Kode Pendekat	Arus Lalu lintas	Kapasitas disesuaikan	Rasio Arus
1	U	714	1922	0,37
2	S	652	2019	0,32
3	T	571	1692	0,34

Sumber : Hasil Analisis

j. Rasio Arus Simpang (IFR)

Perhitungan rasio simpang dapat dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut.

IFR = ∑ (Frcrit)

IFR = (0,37 + 0,34)

IFR = 0,71

k. Rasio Fase (PR)

Untuk menghitung rasio fase menggunakan rasio antara Frcrit dan IFR . Berikut adalah contoh perhitungan PR simpang dengan kode pendekat T.

PR =Frcrit / IFR

PR = 0,34 / 0,71

PR = 0,48

Perhitungan lebih lengkapnya pada tabel dibawah ini:

Tabel V. 9 Perhitungan rasio fase

No	Pendekat	Rasio Arus	Rasio Fase
1	U	0,37	0,52
2	T	0,32	0,46
3	S	0,34	0,48

Sumber : Hasil Analisis

2. Perhitungan Siklus

Perhitungan menggunakan metode MKJI dan menggunakan siklus usulan 2 fase.

a. Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian

$$Cua = \frac{1{,}5 \text{ x LTI} + 5}{1 - \text{IFR}}$$

$$= \frac{1{,}5 \text{ x } 8 + 5}{1 - 0.71}$$

= 58 detik

b. Waktu Hijau

Untuk mencari waktu hijau pada masing – masing fase. Berikut adalah contoh perhitungan dari pendekat simpang dengan kode T.

Gi = (Cua – LTI) x PR

= (58 – 8) x 0,48

= 24 detik

Tabel V. 10 Waktu siklus dan hijau simpang pasar kedungwuni

No	Lengan	Rasio Fase	Waktu Hijau (detik)
1	U	0,52	26
2	S	0,46	22
3	T	0,48	23

Sumber : Hasil Analisis

Dikarenakan menggunakan 2 fase maka waktu hijau yang digunakan adalah 26 detik dan 23 detik.

c. Waktu Siklus Setelah Penyesuaian

Waktu siklus setelah disesuaikan perhitungannya menggunakan rumus. Karena pada Usulan ini menggunkan 2 fase, maka waktu hijau yang diambil adalah waktu hijau terbesar untuk kaki simpang mayor dan kaki simpang minor.

$\sum c = g + LTI$

$= (24+26) + 8$

$= 58$ detik

d. Kapasitas

Berikut merupakan contoh perhitungan kapasitas pendekatdengan kode T.

$$C = s \, x \, \frac{g}{c}$$

$$C = 1962 \, x \, \frac{24}{58}$$

$$= 700 \text{ smp/jam}$$

Untuk perhitungan kapasitas masing – masing pendekat dapatdilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel V. 11 Perhitungan Nilai Kapasitas Tiap Pendekat

No	Kode Pendekat	S (smp/jam)	Hijau (detik)	Waktu Siklus (detik)	Kapasitas (smp/jam)
1	U	1922	26	58	862
2	S	2019	26	58	905
3	T	1692	24	58	700

Sumber : Hasil Analisis

e. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan dapat dihitung dengan rumus. Berikut merupakan contoh perhitungan derajat kejenuhan menggunakan pendekat dengan kode T.

DS = Q/C

DS = 571/700

DS = 0,81

Perhitungan lebih jelasnya disajikan pada tabel :

Tabel V. 12 Perhitungan Derajat Kejenuhan

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan
1	U	714	862	0,83
2	S	652	905	0,72
3	T	571	700	0,81

Sumber : Hasil Analisis

3. Perhitungan Antrian dan Tundaan

a. Panjang Antrian

Jumlah panjang antrian total berdasarkan rumus adalah

NQ = NQ1 + NQ2

Dimana NQ1 menggunakan rumus

$$NQ1 = 0{,}25\ x\ C\ x\ (DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2} + \frac{8\ x\ (DS - 5)}{C}$$

Untuk hasil perhitungan NQ 1 dapat dilihat pada tabel :

Tabel V. 13 Perhitungan Jumlah SMP Yang Tersisa Pada Fase Sebelumnya

No	Kode Pendekat	Kapasitas (C)	DS	NQ1 (m)
1	U	862	0,83	1,86
2	S	905	0,72	0,78
3	T	700	0,81	1,66

Sumber : Hasil Analisis

Kemudian untuk jumlah smp yang dating selama waktu merah dihitung menggunakan rumus

NQ2 = c x (Q/1000)x (1-GR)/(1-GRxDS)

Untuk hasil perhitungan NQ2 dapat dilihat pada tabel :

Tabel V. 14 Perhitungan jumlah SMP yang Datang selama fase merah

No	Kode Pendekat	Rasio Hijau (g/c)	Waktu Siklus (c)	DS	Q	NQ2
1	U	0,03	58	0,83	714	11,49
2	S	0,03	58	0,72	652	10,47
3	T	0,03	58	0,81	571	9,18

Sumber : Hasil Analisis

b. Angka Henti

Angka henti dapat dihitung menggunakan rumus. Berikut merupakan contoh perhitungan dengan menggunakan kaki simpang dengan kode pendekat T

NS = 0,9 x (NQ/QxC)x 3600

NS = 0,9 x (10,84/571x58)x3600

NS = 1,06

Untuk perhitungan lebih lengkap terdapat pada tabel dibawah:

Tabel V. 15 *Perhitungan Angka Henti*

No	Kode Pendekat	Nqtot (smp)	Arus (Q) (smp/jam)	Waktu Siklus (c) (detik)	Rasio NS (smp)
1	U	13,35	714	58	1,05
2	S	11,25	652	58	0,96
3	T	10,84	571	58	1,06

Sumber : Hasil Analisis

Kemudian dilakukan perhitungan jumlah kendaraan terhenti menggunakan rumus. Berikut merupakan contoh perhitungan jumlah kendaraan terhenti pada kaki simpang dengan kode pendekat T.

Nsv = Q x NS

= 571 x 1,06

= 605 smp/jam

Untuk perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 16 Perhitungan Jumlah Kendaraan Terhenti

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Rasio NS	Nsv
1	U	714	1,05	746
2	S	652	0,96	629
3	T	571	1,06	605

Sumber : Hasil Analisis

c. Tundaan

Perhitungan tundaan dilakukan untuk perhitungan tundaan lalulintas dan tundaan geometri. Berikut merupakan contoh perhitungandengan pendekat simpang berkode T.

$$DT = \frac{c\ x\ 0{,}5\ x\ (1 - GR)^2}{1 - GR\ x\ DS} + \frac{NQ1\ x\ 3600}{C}$$

Untuk perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 17 Perhitungan tundaan rata-rata lalu lintas

No	Kode Pendekat	Waktu Siklus	DS	Rasio Hijau	Kapasitas	NQ 1	Tundaan det/smp
1	U	58	0,83	0,03	862	1,86	36
2	S	58	0,72	0,03	905	0,78	31
3	T	58	0,81	0,03	700	1,66	36

Sumber : Hasil Analisis

Kemudian perhitungan dilanjutkan dengan perhitungan

tundaan geometri pada simpang menggunakan rumus. Berikut merupakan contoh perhitungan menggunakan kaki simpang dengan kode pendekat T.

$$DGj = (1 - Psv)x\ PT\ x\ 6 + (\ (Psv\ x\ 4\ )$$

Untuk perhitungan berikutnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 18 Perhitungan Tundaan Geometrik

No	Kode Pendekat	Psv	pT	DG
1	U	1,05	0,52	1,85
2	S	0,96	0	4,86
3	T	1,06	0,42	2,51

Sumber : Hasil Analisis

Kemudian dilakukan perhitungan tundaan total rata – rata dengan menjumlahkan tundaan geometrik dengan tundaan rata-rata.

Tabel V. 19 Perhitungan Tundaan Rata-rata

No	Kode Pendekat	DT	DG	D
1	U	36	1,85	37,61
2	S	31	4,86	35,91
3	T	36	2,51	38,86

Sumber : Hasil Analisis

Berikut merupakan tundaan total dan tundaan rata – rata simpang Pasar Kedungwuni usulan 1

Tabel V. 20 Tundaan usulan 1 Simpang Pasar Kedungwuni

No	Kode Pendekat	Arus	D	Tundaan Total
1	U	714	37,61	26832
2	S	652	35,91	23403
3	T	571	38,86	22171
Tundaan Simpang Rata-rata (det/smp)				37,40

Sumber : Hasil Analisis

4. Kinerja Simpang Pasar Kedungwuni kondisi Usulan I

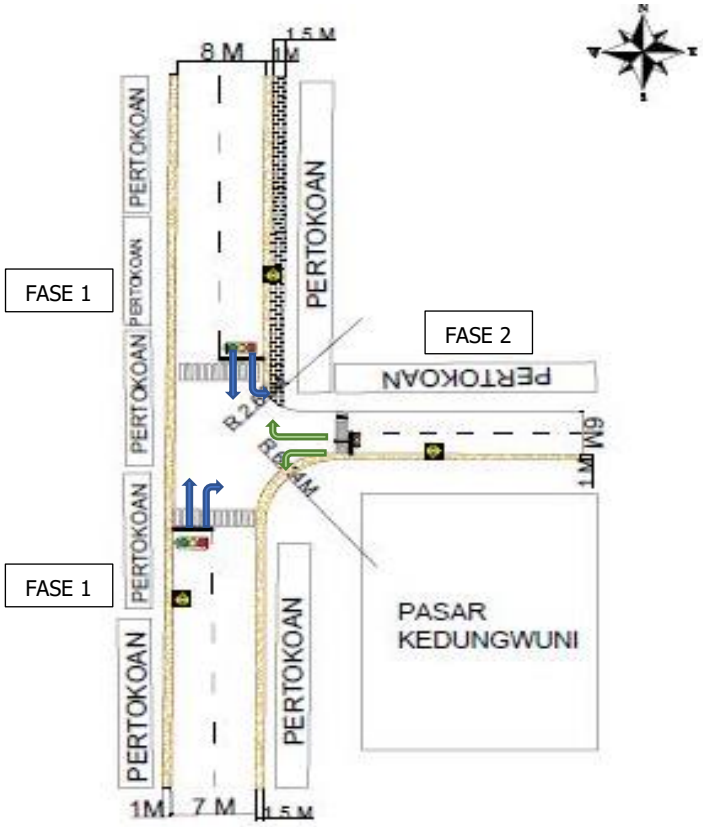
Pada usulan 1 simpang Pasar Kedungwuni menggunakan APILL 2 fase sehingga kinerja yang dihasilkan sebagai berikut :

Tabel V. 21 Kinerja Simpang Pasar Kedungwuni Usulan 1

Kode Pendekat	DS	Panjang Antrian	Tundaan	Tundaan Rata-rata
U	0,83	90,00	37,61	37,40 det/smp
S	0,72	91,43	35,91	
T	0,81	106,67	38,86	

Sumber : Hasil Analisis

Penggunaan 2 fase pada simpang Pasar Kedungwuni masih memiliki titik konflik, tetapi dengan ditambahnya rambu – rambu seperti rambu peringatan lampu lalu lintas, dapat memudahkan pengguna jalan untuk mengetahui adanya lampu lalulintas (APILL) pada persimpangan tersebut. Dapat dilihat bahwa usulan 1 ini mendapat tundaan rata-rata 37,40 det/smp.



Gambar V. 7 Layout Usulan 1 Simpang Pasar Kedungwuni

2. Simpang Capgawen

Berdasarkan evaluasi simpang pada kondisi eksisting dan sudah disesuaikan dengan grafik penentuan simpang. Mengenai usulan pada Simpang Capgawen dengan melakukan pemberlakuan perubahan pengendalian simpang tidak bersinyal menjadi simpang bersinyal atau pemberian alat pember isyarat lalu lintas (APILL). Untuk perhitungannya dijelaskan sebagai berikut:

1. Perhitungan Arus Jenuh

a. Arus Jenuh (S)

Analisis terhadap arus lalu lintas untuk pengaturan waktu siklus lampu lalu lintas dilakukan dengan memperhitungkan lebar efektif mulut simpang dan arus lalu lintas yang melalui simpang tersebut. Untuk perhitungan arus

jenuh dipengaruhi oleh faktor-faktor yang mempengaruhi nilai kapasitas tersebut.

Arus Jenuh dasar diperoleh dengan menggunakan rumus :

So = 600 x We

= 600 x 3,75

= 2250

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel perhitungan arus jenuh dasar dibawah ini :

Tabel V. 22 Arus jenuh Dasar Simpang Capgawen

No	Kaki Simpang	Lebar Efektif/ We (m)	Arus Jenuh Dasar
1	U	3,15	1890
2	S	1,5	900
3	T	3,75	2250
4	B	3,75	2250

Sumber : Hasil Analisis

b. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (Frsu)

Untuk Faktor penyesuaian hambatan samping (Fsf) dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel V. 23 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping

No	Kode Pendekat	Tipe Fase	Hambatan Samping	Lingkungan Jalan	Rasio UM	Fsf
1	U	O	Tinggi	Komersil	0.029	0,93
2	S	O	Rendah	Komersil	0.202	0,76
3	T	O	Tinggi	Komersil	0.020	0,93
4	B	O	Tinggi	Komersil	0.017	0,93

Sumber : Hasil Analisis

c. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCcs)

Jumlah penduduk Kabupaten Pekalongan berjumlah 968.821 jiwa, maka faktor ukuran kota (Fcs) adalah 0.94.

d. Faktor Penyesuaian Kelandaian (Fg)

Kondisi kelandaian persimpangan untuk masing- masing

kaki simpang adalah datar (0%), maka oelh karena itu nilai dari faktor kelandaian (Fg) = 1.00.

e. Faktor Penyesuaian Parkir (Fp)

Disekitar Simpang Pasar Kedungwuni tidak terdapat ruang untuk parkir, sehingga untuk faktor penyesuaian parkir Fp = 1,00

f. Faktor penyesuaian rasio belok kanan

Berikut adalah contoh perhitungan Rasio arus belok kanan dengan kode pendekat U.

FRT = 1,0 + PRT x 0,26

FRT = 1,0 + 0,41 x 0,26

FRT = 1,11

g. Faktor penyesuaian rasio belok kiri

Berikut adalah contoh perhitungan Rasio arus belok kiri dengan kode pendekat U

FLT = 1,0 – PLT x 0,16

FLT = 1,0 – 0,56 x 0,16

FLT = 0,91

h. Setelah faktor-faktor penyesuaian diketahui, maka arus jenuh masing-masing kaki simpang dapat dihitung

S = So x Fcs x Fsf x Fg x Fp x FRT x FLT

Untuk perhitungan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel V. 24 Arus Jenuh Setelah Penyesuaian

No	Kode Pendekat	Arus Jenuh Dasar (So)	Fcs	Fsf	Fg	Fp	FRT	FLT	S (smp/jam)
1	U	1890	0,94	0,93	1	1	1,11	0,91	1664
2	S	900	0,94	0,76	1	1	1,08	0,93	651
3	T	2250	0,94	0,93	1	1	1,11	1,00	2181
4	B	2250	0,94	0,93	1	1	1,01	0,94	1856

Sumber : Hasil Analisis

i. Rasio arus (FR)

Rasio arus didapatkan dari pembagian antara arus masing – masing pendekat yang dibagi dengan arus jenuh setelah penyesuaian. Berikut adalah contoh perhitungan arus kaki simpang dengan kode pendekat U.

FR = Q/S

= 564/1664

= 0,34

Perhitungan lengkap dapat dilihat pada tabel:

Tabel V. 25 Perhitungan Rasio Arus

No	Kode Pendekat	Arus Lalu lintas	Kapasitas disesuaikan	Rasio Arus
1	U	564	1664	0,34
2	S	43	651	0,07
3	T	667	2181	0,31
4	B	650	1856	0,35

Sumber : Hasil Analisis

j. Rasio Arus Simpang (IFR)

Perhitungan rasio simpang dapat dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut.

IFR = ∑ (FRcrit)

IFR = (0,34 + 0,35)

IFR = 0,69

k. Rasio Fase (PR)

Untuk menghitung rasio fase menggunakan rasio antara Frcrit dan IFR menggunakan rumus. Berikut adalah contoh perhitungan PR simpang dengan kode pendekat U.

PR =Frcrit / IFR

PR = 0,34 / 0,69

PR = 0,49

Perhitungan lebih lengkapnya pada tabel dibawah ini:

Tabel V. 26 Perhitungan rasio fase

No	Pendekat	Rasio Arus	Rasio Fase
1	U	0,34	0,49
2	T	0,07	0,10
3	S	0,31	0,44
4	B	0,35	0,51

Sumber : Hasil Analisis

3. Perhitungan Siklus

Perhitungan menggunakan metode MKJI dan menggunakan siklus usulan 2 fase.

a. Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian (Cua)

$$Cua = \frac{1{,}5 \text{ x LTI} + 5}{1 - \text{IFR}}$$

$$= \frac{1{,}5 \text{ x } 8 + 5}{1 - 0.69}$$

= 55 detik

b. Waktu Hijau

Untuk mencari waktu hijau pada masing – masing fase. Berikut adalah contoh perhitungan dari pendekat simpang dengan kode U.

gi = (Cua – LTI) x PR

= (55 – 8) x 0,49

= 23 detik

Tabel V. 27 Waktu siklus dan hijau simpang Capgawen

No	Lengan	Rasio Fase	Waktu Hijau (detik)
1	U	0,49	23
2	S	0,49	23
3	T	0,44	24
4	B	0,44	24

Sumber : Hasil Analisis

Dikarenakan menggunakan 2 fase maka waktu hijau yang digunakan adalah 24 detik pada lengan simpang timur,barat dan 23 detik pada simpang utara,selatan.

c. Waktu Siklus Setelah Penyesuaian

Waktu siklus setelah disesuaikan perhitungannya menggunakan rumus. Karena pada Usulan ini menggunakan 2 fase, maka waktu hijau yang diambil adalah waktu hijau terbesar untuk kaki simpang mayor dan kaki simpang minor.

$\sum c = g + LTI$

$= (24+23) + 8$

$= 55$ detik

d. Kapasitas

Berikut merupakan contoh perhitungan kapasitas pendekatdengan kode U.

$$C = s \, x \frac{g}{c}$$

$$C = 1664 \, x \, \frac{23}{55}$$

$$= 696 \text{ smp/jam}$$

Untuk perhitungan kapasitas masing – masing pendekat dapatdilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel V. 28 Perhitungan Nilai Kapasitas Tiap Pendekat

No	Kode Pendekat	S (smp/jam)	Hijau (detik)	Waktu Siklus (detik)	Kapasitas (smp/jam)
1	U	1664	23	55	696
2	S	651	23	55	272
3	T	2181	24	55	952
4	B	1856	24	55	810

Sumber : Hasil Analisis

e. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan dapat dihitung dengan rumus. Berikut merupakan contoh perhitungan derajat kejenuhan menggunakan pendekat dengan kode U.

DS = Q/C

DS = 564/696

DS = 0,81

Perhitungan lebih jelasnya disajikan pada tabel :

Tabel V. 29 Perhitungan Derajat Kejenuhan

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan
1	U	564	696	0,81
2	S	43	272	0,16
3	T	667	952	0,70
4	B	650	810	0,80

Sumber : Hasil Analisis

4. Perhitungan Antrian dan Tundaan

a. Panjang Antrian

Jumlah panjang antrian total berdasarkan rumus adalah

NQ = NQ1 + NQ2

Dimana NQ1 menggunakan rumus

$$NQ1 = 0{,}25\ x\ C\ x\ (DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2} + \frac{8\ x\ (DS-5)}{C}$$

Untuk hasil perhitungan NQ 1 dapat dilihat pada tabel :

Tabel V. 30 Perhitungan Jumlah SMP Yang Tersisa Pada Fase Sebelumnya

No	Kode Pendekat	Kapasitas (C)	DS	NQ1 (m)
1	U	696	0,81	1,59
2	S	272	0,16	-0,41
3	T	952	0,70	0,67
4	B	810	0,80	1,50

Sumber : Hasil Analisis

Kemudian untuk jumlah smp yang datang selama waktu merahdihitung menggunakan rumus

NQ2 = c x (Q/1000)x (1-GR)/(1-GRxDS)

Untuk hasil perhitungan NQ2 dapat dilihat pada tabel :

Tabel V. 31 Perhitungan jumlah SMP yang Datang selama fase merah

No	Kode Pendekat	Rasio Hijau (g/c)	Waktu Siklus (c)	DS	Q	NQ2
1	U	0,42	55	0,81	564	7,53
2	S	0,42	55	0,16	43	0,41
3	T	0,44	55	0,70	667	8,22
4	B	0,44	55	0,80	650	8,55

Sumber : Hasil Analisis

b. Angka Henti

Angka henti dapat dihitung menggunakan rumus. Berikut merupakan contoh perhitungan dengan menggunakan kaki simpang dengan kode pendekat U

NS = 0,9 x (NQ/Qxc)x 3600

NS = 0,9 x (9,12/564x55)x3600

NS = 0,95

Untuk perhitungan lebih lengkap terdapat pada tabel dibawah:

Tabel V. 32 Perhitungan Angka Henti

No	Kode Pendekat	NQtot (smp)	Arus (Q) (smp/jam)	Waktu Siklus (c) (detik)	Rasio NS (smp)
1	U	9,12	564	55	0,95
2	S	0	43	55	0,00
3	T	8,89	667	55	0,78
4	B	10,05	650	55	0,91

Sumber : Hasil Analisis

Kemudian dilakukan perhitungan jumlah kendaraan terhenti menggunakan rumus. Berikut merupakan contoh perhitungan jumlah kendaraan terhenti pada kaki simpang

dengan kode pendekat U.

Nsv = Q x NS

= 564 x 0,95

= 537 smp/jam

Untuk perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 33 Perhitungan Jumlah Kendaraan Terhenti

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Rasio NS	Nsv
1	U	564	0,95	537
2	S	43	0,00	0
3	T	667	0,78	524
4	B	650	0,91	592

Sumber : Hasil Analisis

c. Tundaan

Perhitungan tundaan dilakukan untuk perhitungan tundaan lalulintas dan tundaan geometri. Berikut merupakan contoh perhitungan dengan pendekat simpang berkode T.

$$DT = \frac{c\ x\ 0{,}5\ x\ (1 - GR)^2}{1 - GR\ x\ DS} + \frac{NQ1\ x\ 3600}{C}$$

Untuk perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 34 Perhitungan tundaan rata-rata lalu lintas

No	Kode Pendekat	Waktu Siklus	DS	Rasio Hijau	Kapasitas	NQ 1	Tundaan det/smp
1	U	55	0,81	0,42	696	1,59	22,32
2	S	55	0,16	0,42	272	-0,41	4,59
3	T	55	0,70	0,43	952	0,67	15,12
4	B	55	0,80	0,43	810	1,50	20,11

Sumber : Hasil Analisis

Kemudian perhitungan dilanjutkan dengan perhitungan tundaan geometri pada simpang menggunakan rumus.

$$DGj = (1 - Psv)x\ PT\ x\ 6 + (\ (Psv\ x\ 4\ )$$

Untuk perhitungan berikutnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 35 Perhitungan Tundaan Geometrik

No	Kode Pendekat	Psv	pT	DG
1	U	0,95	0,56	1,64
2	S	0,00	0,41	1,00
3	T	0,78	0,02	4,06
4	B	0,91	0,39	2,51

Sumber : Hasil Analisis

Kemudian dilakukan perhitungan tundaan total rata – rata dengan menjumlahkan tundaan geometrik dengan tundaan rata-rata.

Tabel V. 36 Perhitungan Tundaan Rata-rata

No	Kode Pendekat	DT	DG	D
1	U	22,32	1,64	23,96
2	S	4,59	1,00	5,59
3	T	15,12	4,06	19,18
4	B	20,11	2,51	22,61

Sumber : Hasil Analisis

Berikut merupakan tundaan total dan tundaan rata – rata simpang Pasar Kedungwuni Usulan 1

Tabel V. 37 Tundaan Usulan 1 Simpang Capgawen

No	Kode Pendekat	Arus	D	Tundaan Total
1	U	564	23,96	13509
2	S	43	5,59	241
3	T	667	19,18	12791
4	B	650	22,61	14691
Tundaan Simpang Rata-rata (det/smp)				21,48

Sumber : Hasil Analisis

5. Kinerja Simpang Capgawen kondisi Usulan I

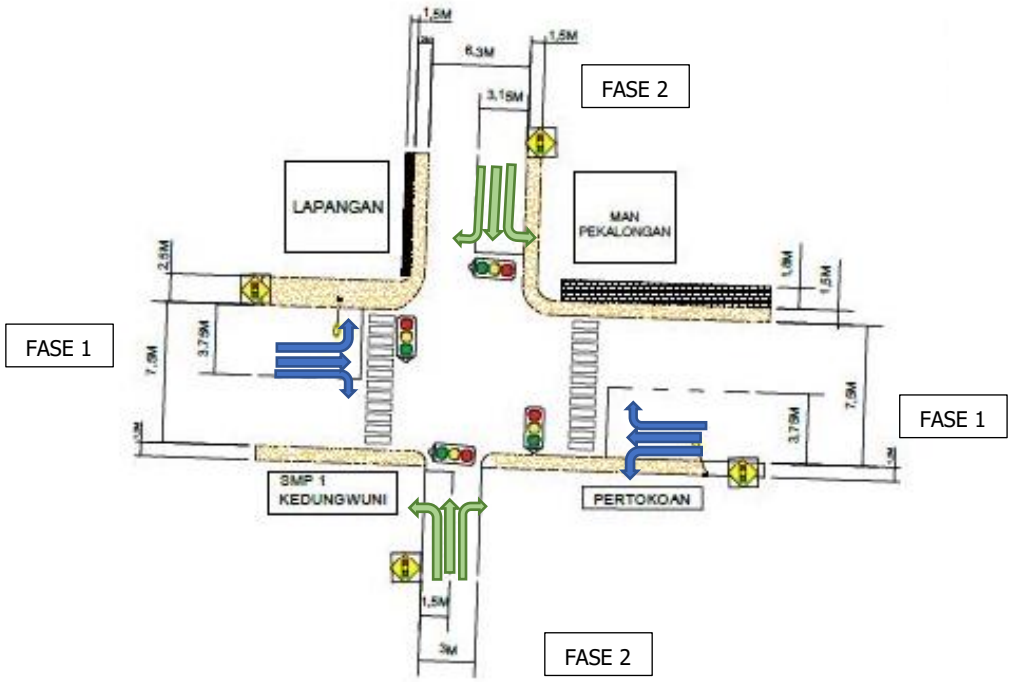
Pada usulan 1 simpang Capgawen menggunakan APILL 2 fase sehingga kinerja yang dihasilkan sebagai berikut :

Tabel V. 38 Kinerja Simpang Capgawen Usulan 1

Kode Pendekat	DS	Antrian	Tundaan	Tundaan Rata-rata
U	0,81	88,89	23,96	21,48 det/smp
S	0,16	0,00	5,59	
T	0,70	74,67	19,18	
B	0,80	64,00	22,61	

Sumber : Hasil Analisis

Penggunaan 2 fase pada simpang Capgawen masih memiliki titik konflik, tetapi dengan ditambahnya rambu - rambu seperti rambu peringatan lampu lalu lintas, dapat memudahkan pengguna jalan untuk mengetahui adanya lampu lalu lintas (APILL) pada persimpangan tersebut. Dapat dilihat bahwa pada Simpang Capgawen ini mendapatkan Tundaan rata-rata 21,48 det/smp.



Gambar V. 8 Layout Usulan 1 Simpang Capgawen

5.4.2 Usulan II

Setelah mengetahui kinerja simpang berdasarkan perhitungan simpang bersinyal dengan menggunakan 2 fase, muncul beberapa permasalahan yang terjadi antara lain timbul konflik pada persimpangan karena kendaraan yang lurus akan bertemu dengan kendaraan yang akan berbelok kekanan maka dari itu dilakukan perhitungan dengan 3 fase. Usulan dengan 3 fase ini dilakukan supaya tidak terjadi konflik di persimpangan karena waktu hijau tiap pendekat berbeda tetapi waktu siklus menjadi lebih lama daripada usulan pertama. Untuk perhitungan lebih lengkapnya dijelaskan sebagai berikut:

1. Simpang Pasar Kedungwuni

   Berdasarkan evaluasi kinerja simpang dengan menggunakan 2 fase akan timbul konflik pada persimpangan dikarenakan masih terdapat banyak kendaraan berbelok ke kanan. Maka dari itu diusulkan dengan menggunakan pengaturan 3 fase. Perhitungannya dijelaskan sebagai berikut:

1. Perhitungan Arus Jenuh

a. Arus Jenuh (S)

Analisis terhadap arus lalu lintas untuk pengaturan waktu siklus lampu lalu lintas dilakukan dengan memperhitungkan lebar efektif mulut simpang dan arus lalu lintas yang melalui simpang tersebut. Untuk perhitungan arus jenuh dipengaruhi oleh faktor-faktor yang mempengaruhi nilai kapasitas tersebut.

Arus Jenuh dasar diperoleh dengan menggunakan rumus :

So = 600 x We

= 600 x 4

= 2400

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel perhitungan arus jenuh dasar dibawah ini :

Tabel V. 39 Arus jenuh Dasar Simpang Pasar Kedungwuni

No	Kaki Simpang	Lebar Efektif/ We (m)	Arus Jenuh Dasar
1	U	4	2400
2	S	3,5	2100
3	T	3	1800

Sumber : Hasil Analisis

b. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (Frsu)

Untuk Faktor penyesuaian hambatan samping (Fsf) dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel V. 40 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping

No	Kode Pendekat	Tipe Fase	Hambatan Samping	Lingkungan Jalan	Rasio UM	Fsf
1	U	P	Tinggi	Komersil	0.024	0,93
2	S	P	Tinggi	Komersil	0.022	0,93
3	T	P	Tinggi	Komersil	0.021	0,93

Sumber : Hasil Analisis

c. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCcs)

Jumlah penduduk Kabupaten Pekalongan berjumlah 968.821 jiwa, maka faktor ukuran kota (Fcs) adalah 0.94.

d. Faktor Penyesuaian Kelandaian (Fg)

Kondisi kelandaian persimpangan untuk masing- masing kaki simpang adalah datar (0%), maka oelh karena itu nilai dari faktor kelandaian (Fg) = 1.00.

e. Faktor Penyesuaian Parkir (Fp)

Disekitar Simpang Pasar Kedungwuni tidak terdapat ruang untuk parkir, sehingga untuk faktor penyesuaian parkir Fp = 1,00

f. Faktor penyesuaian rasio belok kanan

Berikut adalah contoh perhitungan Rasio arus belok kanan dengan kode pendekat T.

FRT = 1,0 + PRT x 0,26

FRT = 1,0 + 0,58 x 0,26

FRT = 1,15

g. Faktor penyesuaian rasio belok kiri

Berikut adalah contoh perhitungan Rasio arus belok kiri dengan kode pendekat U

FLT = 1,0 – PLT x 0,16

FLT = 1,0 – 0,49 x 0,16

FLT = 0,92

h. Setelah faktor-faktor penyesuaian diketahui, maka arus jenuh masing-masing kaki simpang dapat dihitung

S = So x Fcs x Fsf x Fg x Fp x FRT x FLT

Untuk perhitungan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel V. 41 Arus Jenuh Setelah Penyesuaian

No	Kode Pendekat	Arus Jenuh Dasar (So)	Fcs	Fsf	Fg	Fp	FRT	FLT	S (smp/jam)
1	U	2400	0,94	0,93	1	1	1	0,92	1933
2	S	2100	0,94	0,93	1	1	1,1	1	2014

3	T	1800	0,94	0,93	1	1	1,15	0,93	1692

Sumber : Hasil Analisis

i. Rasio arus (FR)

Rasio arus didapatkan dari pembagian antara arus masing – masing pendekat yang dibagi dengan arus jenuh setelah penyesuaian. Berikut adalah contoh perhitungan arus kaki simpang dengan kode pendekat T.

FR = Q/S

= 369/1692

= 0,22

Perhitungan lengkap dapat dilihat pada tabel:

Tabel V. 42 Perhitungan Rasio Arus

No	Kode Pendekat	Arus Lalu lintas	Kapasitas disesuaikan	Rasio Arus
1	U	482	1933	0,25
2	S	442	2014	0,22
3	T	369	1692	0,22

Sumber : Hasil Analisis

j. Rasio Arus Simpang (IFR)

Perhitungan rasio simpang dapat dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut.

IFR = ∑ (Frcrit)

IFR = (0,25 +0,22 + 0,22)

IFR = 0,69

k. Rasio Fase (PR)

Untuk menghitung rasio fase menggunakan rasio antara Frcrit dan IFR. Berikut adalah contoh perhitungan PR simpang dengan kode pendekat T.

PR = Frcrit / IFR

PR = 0,22 / 0,69

PR = 0,32

Perhitungan lebih lengkapnya pada tabel dibawah ini:

Tabel V. 43 Perhitungan rasio fase

No	Pendekat	Rasio Arus	Rasio Fase
1	U	0,25	0,36
2	T	0,22	0,32
3	S	0,22	0,32

Sumber : Hasil Analisis

2. Perhitungan Siklus

Perhitungan menggunakan metode MKJI dan menggunakan siklus usulan 3 fase.

a. Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian

$$Cua = \frac{1{,}5 \text{ x LTI} + 5}{1 - \text{IFR}}$$

$$= \frac{1{,}5 \text{ x } 12 + 5}{1 - 0.69}$$

= 74 detik

b. Waktu Hijau

Untuk mencari waktu hijau pada masing – masing fase. Berikut adalah contoh perhitungan dari pendekat simpang dengan kode T.

Gi = (Cua – LTI) x PR

= (74 – 12) x 0,32

= 19 detik

Tabel V. 44 Waktu siklus dan hijau simpang pasar kedungwuni

No	Lengan	Rasio Fase	Waktu Hijau (detik)
1	U	0,36	22
2	S	0,32	19
3	T	0,32	19

Sumber : Hasil Analisis

c. Waktu Siklus Setelah Penyesuaian

Waktu siklus setelah disesuaikan perhitungannya menggunakan rumus. Karena pada Usulan ini menggunkan 3 fase, maka waktu hijau yang diambil adalah waktu hijau terbesar untuk kaki simpang mayor dan kaki simpang minor.

$\sum c$ = g + LTI

= (22+19+19) + 12

= 72 detik

d. Kapasitas

Berikut merupakan contoh perhitungan kapasitas pendekatdengan kode T.

$$C = s \times \frac{g}{c}$$

$$C = 1962 \times \frac{19}{72}$$

= 447 smp/jam

Untuk perhitungan kapasitas masing – masing pendekat dapatdilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel V. 45 Perhitungan Nilai Kapasitas Tiap Pendekat

No	Kode Pendekat	S (smp/jam)	Hijau (detik)	Waktu Siklus (detik)	Kapasitas (smp/jam)
1	U	1933	22	72	591
2	S	2014	19	72	532
3	T	1692	19	72	447

Sumber : Hasil Analisis

e. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan dapat dihitung dengan rumus. Berikut merupakan contoh perhitungan derajat kejenuhan menggunakan pendekat dengan kode T.

DS = Q/C

DS = 369/447

DS = 0,83

Perhitungan lebih jelasnya disajikan pada tabel :

Tabel V. 46 Perhitungan Derajat Kejenuhan

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan
1	U	482	591	0,82
2	S	442	532	0,83
3	T	369	447	0,83

Sumber : Hasil Analisis

3. Perhitungan Antrian dan Tundaan

a. Panjang Antrian

Jumlah panjang antrian total berdasarkan rumus adalah

NQ = NQ1 + NQ2

Dimana NQ1 menggunakan rumus

$$NQ1 = 0{,}25\ x\ C\ x\ (DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2} + \frac{8\ x\ (DS - 5)}{C}$$

Untuk hasil perhitungan NQ 1 dapat dilihat pada tabel :

Tabel V. 47 Perhitungan Jumlah SMP Yang Tersisa Pada Fase Sebelumnya

No	Kode Pendekat	Kapasitas (C)	DS	NQ1 (m)
1	U	591	0,82	1,67
2	S	532	0,83	1,90
3	T	447	0,82	1,80

Sumber : Hasil Analisis

Kemudian untuk jumlah smp yang dating selama waktu merah dihitung menggunakan rumus

NQ2 = c x (Q/1000)x (1-GR)/(1-GRxDS)

Untuk hasil perhitungan NQ2 dapat dilihat pada tabel :

Tabel V. 48 Perhitungan jumlah SMP yang Datang selama fase merah

No	Kode Pendekat	Rasio Hijau (g/c)	Waktu Siklus (c)	DS	Q	NQ2
1	U	0,04	72	0,82	482	11,49
2	S	0,04	72	0,83	442	10,47
3	T	0,04	72	0,82	369	9,18

Sumber : Hasil Analisis

b. Angka Henti

Angka henti dapat dihitung menggunakan rumus. Berikut merupakan contoh perhitungan dengan menggunakan kaki simpang dengan kode pendekat T

NS = 0,9 x (NQ/QxC)x 3600

NS = 0,9 x (10,80/369x447)x3600

NS = 1,13

Untuk perhitungan lebih lengkap terdapat pada tabel dibawah:

Tabel V. 49 Perhitungan Angka Henti

No	Kode Pendekat	Nqtot (smp)	Arus (Q) (smp/jam)	Waktu Siklus (c) (detik)	Rasio NS (smp)
1	U	11,44	482	72	1,07
2	S	10,88	442	72	1,11
3	T	9,27	369	72	1,13

Sumber : Hasil Analisis

Kemudian dilakukan perhitungan jumlah kendaraan terhenti menggunakan rumus. Berikut merupakan contoh perhitungan jumlah kendaraan terhenti pada kaki simpang dengan kode pendekat T.

Nsv = Q x NS

= 369 x 1,13

= 417 smp/jam

Untuk perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada tabel

berikut:

Tabel V. 50 Perhitungan Jumlah Kendaraan Terhenti

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Rasio NS	Nsv
1	U	482	1,07	515
2	S	442	1,11	489
3	T	369	1,13	417

Sumber : Hasil Analisis

c. Tundaan

Perhitungan tundaan dilakukan untuk perhitungan tundaan lalulintas dan tundaan geometri. Berikut merupakan contoh perhitungandengan pendekat simpang berkode T.

$$DT = \frac{c\ x\ 0{,}5\ x\ (1 - GR)^2}{1 - GR\ x\ DS} + \frac{NQ1\ x\ 3600}{C}$$

Untuk perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 51 Perhitungan tundaan rata-rata lalu lintas

No	Kode Pendekat	Waktu Siklus	DS	Rasio Hijau	Kapasitas	NQ 1	Tundaan det/smp
1	U	72	0,82	0,04	591	1,67	45
2	S	72	0,83	0,04	532	1,90	47
3	T	72	0,83	0,04	447	1,80	49

Sumber : Hasil Analisis

Kemudian perhitungan dilanjutkan dengan perhitungan tundaan geometri pada simpang menggunakan rumus. Berikut merupakan contoh perhitungan menggunakan kaki simpang dengan kode pendekat T.

$$DGj = (1 - Psv)x\ PT\ x\ 6 + (\ (Psv\ x\ 4\ )$$

Untuk perhitungan berikutnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 52 Perhitungan Tundaan Geometrik

No	Kode Pendekat	Psv	pT	DG
1	U	1,07	0,49	2,05
2	S	0,96	0	5,00
3	T	1,06	0,42	2,51

Sumber : Hasil Analisis

Kemudian dilakukan perhitungan tundaan total rata – rata dengan menjumlahkan tundaan geometrik dengan tundaan rata-rata.

Tabel V. 53 Perhitungan Tundaan Rata-rata

No	Kode Pendekat	DT	DG	D
1	U	45	2,05	47
2	S	47	5,00	52
3	T	49	2,51	51

Sumber : Hasil Analisis

Berikut merupakan tundaan total dan tundaan rata – rata simpang Pasar Kedungwuni Usulan

Tabel V. 54 Tundaan Usulan 2 Simpang Pasar Kedungwuni

No	Kode Pendekat	Arus	D	Tundaan Total
1	U	482	47	22485
2	S	442	52	23165
3	T	369	51	18888
Tundaan Simpang Rata-rata (det/smp)				51,71

Sumber : Hasil Analisis

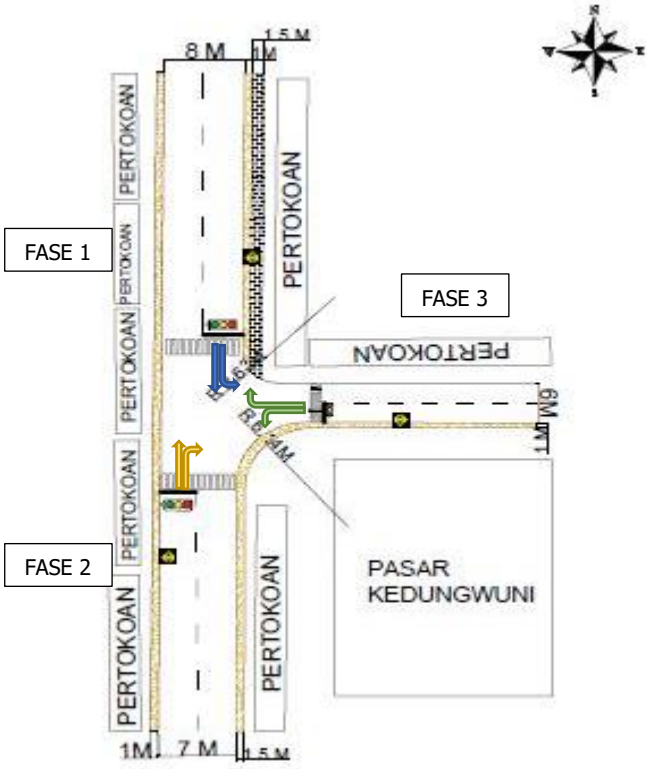
4. Kinerja Simpang Pasar Kedungwuni kondisi Usulan 2

Pada usulan 2 simpang Pasar Kedungwuni menggunakan APILL 3 fase sehingga kinerja yang dihasilkan sebagai berikut :

Tabel V. 55 Kinerja Simpang Pasar Kedungwuni Usulan 2

Kode Pendekat	DS	Panjang Antrian	Tundaan	Tundaan Rata-rata
U	0,82	80	47	51,71 det/smp
S	0,83	91,43	52	
T	0,83	93,33	51	

Penggunaan 3 fase pada simpang Pasar Kedungwuni masih memiliki titik konflik, tetapi dengan ditambahnya rambu – rambu seperti rambu peringatan lampu lalu lintas, dapat memudahkan pengguna jalan untuk mengetahui adanya lampu lalulintas (APILL) pada persimpangan tersebut. Serta dilihat dari tingkat pelayanan simpang Pasar Kedungwuni mendapat tundaan rata-rata 51,71 det/smp.



Gambar V. 9 Layout Usulan 2 Simpang Pasar Kedungwuni

2. Simpang Capgawen

Berdasarkan evaluasi simpang pada kondisi eksisting dan sudah disesuaikan dengan grafik penentuan simpang. Dikarenakan pada usulan I masih terjadinya konfik yang dapat membahayakan pengguna jalan karena banyak terdapat pengguna kendaraan yang membelok ke kanan maka diusulkan pengendalian 3 fase. Untuk perhitungannya dijelaskan sebagai berikut:

1. Perhitungan Arus Jenuh

a. Arus Jenuh (S)

Analisis terhadap arus lalu lintas untuk pengaturan waktu siklus lampu lalu lintas dilakukan dengan memperhitungkan lebar efektif mulut simpang dan arus lalulintas yang melalui simpang tersebut. Untuk perhitungan arus jenuh dipengaruhi oleh faktor-faktor yang mempengaruhi nilai kapasitas tersebut.

Arus Jenuh dasar diperoleh dengan menggunakan rumus :

So = 600 x We

= 600 x 3,75

= 2250

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel perhitungan arus jenuh dasar dibawah ini :

Tabel V. 56 Arus jenuh Dasar Simpang Capgawen

No	Kaki Simpang	Lebar Efektif/ We (m)	Arus Jenuh Dasar
1	U	3,15	1890
2	S	1,5	900
3	T	3,75	2250
4	B	3,75	2250

Sumber : Hasil Analisis

b. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (Frsu)

Untuk Faktor penyesuaian hambatan samping (Fsf) dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel V. 57 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping

No	Kode Pendekat	Tipe Fase	Hambatan Samping	Lingkungan Jalan	Rasio UM	Fsf
1	U	O	Tinggi	Komersil	0.029	0,93
2	S	O	Rendah	Komersil	0.202	0,76
3	T	O	Tinggi	Komersil	0.020	0,93
4	B	O	Tinggi	Komersil	0.017	0,93

Sumber : Hasil Analisis

c. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCcs)

Jumlah penduduk Kabupaten Pekalongan berjumlah 968.821 jiwa, maka faktor ukuran kota (Fcs) adalah 0.94.

d. Faktor Penyesuaian Kelandaian (Fg)

Kondisi kelandaian persimpangan untuk masing- masing kaki simpang adalah datar (0%), maka oelh karena itu nilai dari faktor kelandaian (Fg) = 1.00.

e. Faktor Penyesuaian Parkir (Fp)

Disekitar Simpang Pasar Kedungwuni tidak terdapat ruang untuk parkir, sehingga untuk faktor penyesuaian parkir Fp = 1,00

f. Faktor penyesuaian rasio belok kanan

Berikut adalah contoh perhitungan Rasio arus belok kanan dengan kode pendekat U.

FRT = 1,0 + PRT x 0,26

FRT = 1,0 + 0,41 x 0,26

FRT = 1,11

g. Faktor penyesuaian rasio belok kiri

Berikut adalah contoh perhitungan Rasio arus belok kiri dengan kode pendekat U

FLT = 1,0 – PLT x 0,16

FLT = 1,0 – 0,56 x 0,16

FLT = 0,91

h. Setelah faktor-faktor penyesuaian diketahui, maka arus jenuh masing-masing kaki simpang dapat dihitung

S = So x Fcs x Fsf x Fg x Fp x FRT x FLT

Untuk perhitungan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel V. 58 Arus Jenuh Setelah Penyesuaian

No	Kode Pendekat	Arus Jenuh Dasar (So)	Fcs	Fsf	Fg	Fp	FRT	FLT	S (smp/jam)
1	U	1890	0,94	0,93	1	1	1,11	0,91	1664
2	S	900	0,94	0,76	1	1	1,08	0,93	651
3	T	2250	0,94	0,93	1	1	1,11	1,00	2195
4	B	2250	0,94	0,93	1	1	1,01	0,94	1856

Sumber : Hasil Analisis

i. Rasio arus (FR)

Rasio arus didapatkan dari pembagian antara arus masing – masing pendekat yang dibagi dengan arus jenuh setelah penyesuaian. Berikut adalah contoh perhitungan arus kaki simpang dengan kode pendekat U.

FR = Q/S

= 381/1664

= 0,23

Perhitungan lengkap dapat dilihat pada tabel:

Tabel V. 59 Perhitungan Rasio Arus

No	Kode Pendekat	Arus Lalu lintas	Kapasitas disesuaikan	Rasio Arus
1	U	381	1664	0,23
2	S	31	651	0,05
3	T	593	2195	0,27
4	B	429	1858	0,23

Sumber : Hasil Analisis

j. Rasio Arus Simpang (IFR)

Perhitungan rasio simpang dapat dilakukan menggunakan

rumus sebagai berikut.

IFR = ∑ (FRcrit)

IFR = (0,23+0,27 + 0,23)

IFR = 0,73

k. Rasio Fase (PR)

Untuk menghitung rasio fase menggunakan rasio antara Frcrit dan IFR. Berikut adalah contoh perhitungan PR simpang dengan kode pendekat U.

PR =Frcrit / IFR

PR = 0,23 / 0,73

PR = 0,31

Perhitungan lebih lengkapnya pada tabel dibawah ini:

Tabel V. 60 Perhitungan rasio fase

No	Pendekat	Rasio Arus	Rasio Fase
1	U	0,23	0,31
2	T	0,05	0,07
3	S	0,27	0,37
4	B	0,23	0,23

Sumber : Hasil Analisis

2. Perhitungan Siklus

Perhitungan menggunakan metode MKJI dan menggunakan siklus usulan 3 fase.

a. Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian

$$Cua = \frac{1{,}5 \text{ x LTI} + 5}{1 - \text{IFR}}$$

$$= \frac{1{,}5 \text{ x } 12 + 5}{1 - 0.73}$$

= 85 detik

b. Waktu Hijau

Untuk mencari waktu hijau pada masing – masing fase. Berikut adalah contoh perhitungan dari pendekat simpang

dengan kode U.

gi = (Cua – LTI) x PR

= (85 – 12) x 0,31

= 23 detik

Tabel V. 61 Waktu siklus dan hijau simpang Capgawen

No	Lengan	Rasio Fase	Waktu Hijau (detik)
1	U	0,31	23
2	S	0,31	23
3	T	0,37	27
4	B	0,32	23

Sumber : Hasil Analisis

Dikarenakan menggunakan 3 fase maka waktu hijau yang digunakan adalah 27 detik pada lengan simpang timur,23 detik barat dan 23 detik pada simpang utara,selatan.

c. Waktu Siklus Setelah Penyesuaian

Waktu siklus setelah disesuaikan perhitungannya menggunakan rumus. Karena pada Usulan ini menggunkan3 fase, maka waktu hijau yang diambil adalah waktu hijau terbesar untuk kaki simpang mayor dan kaki simpang minor.

∑c = g + LTI

= (23+27+23) + 12

= 85 detik

d. Kapasitas

Berikut merupakan contoh perhitungan kapasitas pendekatdengan kode U.

$$C = s\ x \frac{g}{c}$$

$$C = 1664\ x \frac{23}{85}$$

= 450 smp/jam

Untuk perhitungan kapasitas masing – masing pendekat dapatdilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel V. 62 Perhitungan Nilai Kapasitas Tiap Pendekat

No	Kode Pendekat	S (smp/jam)	Hijau (detik)	Waktu Siklus (detik)	Kapasitas (smp/jam)
1	U	1664	23	85	450
2	S	651	23	85	176
3	T	2195	27	85	697
4	B	1858	23	85	503

Sumber : Hasil Analisis

e. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan dapat dihitung dengan rumus. Berikut merupakan contoh perhitungan derajat kejenuhan menggunakan pendekat dengan kode U.

DS = Q/C

DS = 381/450

DS = 0,85

Perhitungan lebih jelasnya disajikan pada tabel :

Tabel V. 63 Perhitungan Derajat Kejenuhan

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan
1	U	381	450	0,85
2	S	31	176	0,18
3	T	593	697	0,85
4	B	429	503	0,85

Sumber : Hasil Analisis

3. Perhitungan Antrian dan Tundaan

a. Panjang Antrian

Jumlah panjang antrian total berdasarkan rumus adalah

NQ = NQ1 + NQ2

Dimana NQ1 menggunakan rumus

$$NQ1 = 0{,}25\ x\ C\ x\ (DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{8\ x\ (DS-5)}{C}}$$

Untuk hasil perhitungan NQ 1 dapat dilihat pada tabel :

Tabel V. 64 Perhitungan Jumlah SMP Yang Tersisa Pada Fase Sebelumnya

No	Kode Pendekat	Kapasitas (C)	DS	NQ1 (m)
1	U	450	0,85	2,10
2	S	176	0,18	-0,39
3	T	697	0,85	2,24
4	B	503	0,85	2,25

Sumber : Hasil Analisis

Kemudian untuk jumlah smp yang datang selama waktu merahdihitung menggunakan rumus

NQ2 = c x (Q/1000)x (1-GR)/(1-GR x DS)

Untuk hasil perhitungan NQ2 dapat dilihat pada tabel :

Tabel V. 65 Perhitungan jumlah SMP yang Datang selama fase merah

No	Kode Pendekat	Rasio Hijau (g/c)	Waktu Siklus (c)	DS	Q	NQ2
1	U	0,27	85	0,85	381	8,5
2	S	0,27	85	0,18	31	0,57
3	T	0,32	85	0,85	593	13,08
4	B	0,27	85	0,85	429	9,59

Sumber : Hasil Analisis

b. Angka Henti

Angka henti dapat dihitung menggunakan rumus. Berikut merupakan contoh perhitungan dengan menggunakan kaki simpang dengan kode pendekat U

NS = 0,9 x (NQ/Q x C) x 3600

NS = 0,9 x (10,60/381 x 450) x3600

NS = 1,06

Untuk perhitungan lebih lengkap terdapat pada tabel dibawah:

Tabel V. 66 Perhitungan Angka Henti

No	Kode Pendekat	NQtot (smp)	Arus (Q) (smp/jam)	Waktu Siklus (c) (detik)	Rasio NS (smp)
1	U	10,60	381	85	1,06
2	S	0,17	31	85	0,21
3	T	15,33	593	85	0,99
4	B	11,84	429	85	1,05

Kemudian dilakukan perhitungan jumlah kendaraan terhenti menggunakan rumus. Berikut merupakan contoh perhitungan jumlah kendaraan terhenti pada kaki simpang dengan kode pendekat U.

Nsv = Q x NS

= 381 x 1,06

= 404 smp/jam

Untuk perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 67 Perhitungan Jumlah Kendaraan Terhenti

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Rasio NS	Nsv
1	U	381	1,06	404
2	S	31	0,21	7
3	T	593	0,99	584
4	B	429	1,05	451

Sumber : Hasil Analisis

c. Tundaan

Perhitungan tundaan dilakukan untuk perhitungan tundaan lalulintas dan tundaan geometri. Berikut merupakan contoh perhitungan dengan pendekat simpang berkode T.

$$DT = \frac{c \; x \; 0{,}5 \; x \; (1 - GR)^2}{1 - GR \; x \; DS} + \frac{NQ1 \; x \; 3600}{C}$$

Untuk perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 68 Perhitungan tundaan rata-rata lalu lintas

No	Kode Pendekat	Waktu Siklus	DS	Rasio Hijau	Kapasitas	NQ 1	Tundaan det/smp
1	U	85	0,85	0,27	450	2,10	46,12
2	S	85	0,18	0,27	176	-0,39	15,71
3	T	85	0,85	0,32	697	2,24	38,69
4	B	85	0,85	0,27	503	2,25	45,51

Sumber : Hasil Analisis

Kemudian perhitungan dilanjutkan dengan perhitungan tundaan geometri pada simpang menggunakan rumus.

$$DGj = (1 - Psv)x\ PT\ x\ 6 + (\ (Psv\ x\ 4\ )$$

Untuk perhitungan berikutnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 69 Perhitungan Tundaan Geometrik

No	Kode Pendekat	Psv	pT	DG
1	U	1,06	0,56	1,67
2	S	0,21	0,41	1,32
3	T	0,99	0,02	4,85
4	B	1,05	0,39	2,68

Sumber : Hasil Analisis

Kemudian dilakukan perhitungan tundaan total rata – rata dengan menjumlahkan tundaan geometrik dengan tundaan rata-rata.

Tabel V. 70 Perhitungan Tundaan Rata-rata

No	Kode Pendekat	DT	DG	D
1	U	46,12	1,67	47,79
2	S	15,71	1,32	17,04
3	T	38,69	4,85	43,54
4	B	45,51	2,68	48,20

Sumber : Hasil Analisis

Berikut merupakan tundaan total dan tundaan rata – rata simpang Pasar Kedungwuni Usulan II

Tabel V. 71 Tundaan Usulan II Simpang Capgawen

No	Kode Pendekat	Arus	D	Tundaan Total
1	U	381	47,79	18187
2	S	31	17,04	534
3	T	593	43,54	25807
4	B	429	48,20	20651
Tundaan Simpang Rata-rata (det/smp)				45,55

Sumber : Hasil Analisis

4. Kinerja Simpang Capgawen kondisi Usulan II

   Pada usulan II simpang Capgawen menggunakan APILL 3 fase sehingga kinerja yang dihasilkan sebagai berikut :

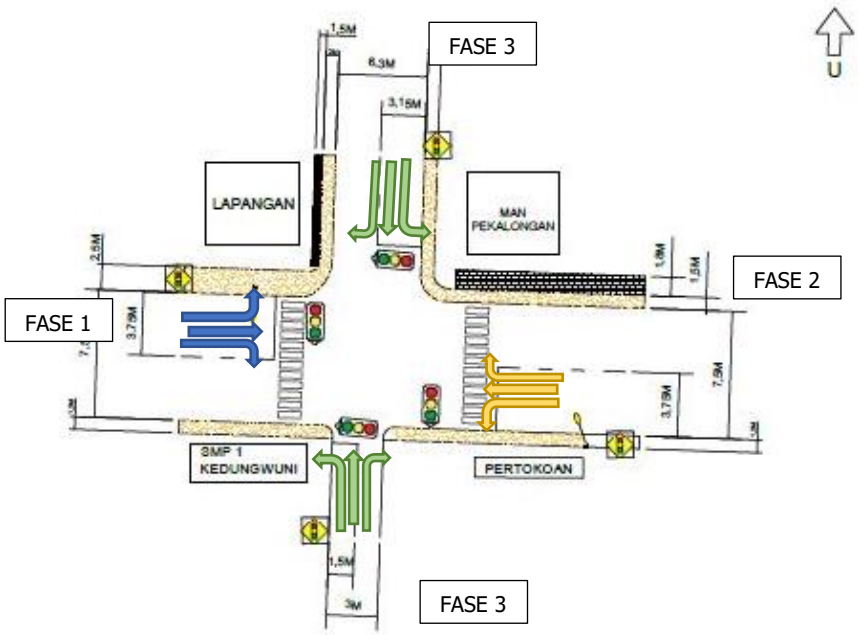
Tabel V. 72 Kinerja Simpang Capgawen Usulan II

Kode Pendekat	DS	Antrian	Tundaan	Tundaan Rata-rata
U	0,85	101,59	47,79	45,55 det/smp
S	0,18	0,00	17,04	
T	0,85	117,33	43,54	
B	0,85	96,00	48,20	

Sumber : Hasil Analisis

Penggunaan 3 fase pada simpang Capgawen masih memiliki titik konflik, tetapi dengan ditambahnya rambu - rambu seperti rambu peringatan lampu lalu lintas, dapat memudahkan pengguna jalan untuk mengetahui adanya lampu lalulintas (APILL) pada persimpangan tersebut. Nilai tundaan rata-rata saat menggunakan siklus 3 fase yaitu 45,55 det/smp.

Gambar V. 10 Layout Usulan 2 Simpang Capgawen



5.4.3 Usulan III

Setelah mengetahui kinerja simpang dengan usulan 2 fase dan 3 fase dan dilihat pada panjang antrian masih cukup panjang dan tundaan masih cukup lama, sehingga terdapat usulan selanjutnya yatiu dengan menerapkan belok kiri jalan terus (Ltor) dengan siklus 2 fase dan menambah lebar geometrik serta radius simpang pada lengan simpang yang akan diterapkan Ltor. Penerapan Belok kiri jalan terus (Ltor) dapat mengurangi antrian yang terdapat pada pendekat simpang.

1. Simpang Pasar Kedungwuni

   Usulan III Pada Simpang Pasar Kedungwuni dengan penambahan lebar geometrik jalan selebar 1 meter pada lengan simpang bagian utara sehingga lebar total jalur pada lengan

utara yaitu 9 meter dengan rincian 2 meter untuk Ltor, 3 meter untuk kendaraan yang berhenti dan 4 meter untuk kendaraan yang masuk dari arah berlawanan. Perubahan lain yaitu dengan perubahan radius simpang yaitu menjadi 6 meter. Perhitungan dilakukan dengan faktor penyesuaian hambatan samping komersiar rendah. Perhitungan kinerja usulan III sebagai berikut:

1. Perhitungan Arus Jenuh

a. Arus Jenuh (S)

Analisis terhadap arus lalu lintas untuk pengaturan waktu siklus lampu lalu lintas dilakukan dengan memperhitungkan lebar efektif mulut simpang dan arus lalu lintas yang melalui simpang tersebut. Untuk perhitungan arus jenuh dipengaruhi oleh faktor-faktor yang mempengaruhi nilai kapasitas tersebut.

Arus Jenuh dasar diperoleh dengan menggunakan rumus :

So = 600 x We

= 600 x 3

= 1800

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel perhitungan arus jenuh dasar dibawah ini :

Tabel V. 73 Arus jenuh Dasar Simpang Pasar Kedungwuni

No	Kaki Simpang	Lebar Efektif/ We (m)	Arus Jenuh Dasar
1	U	3	1800
2	S	3,5	2100
3	T	3	1800

Sumber : Hasil Analisis

b. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (Frsu)

Untuk Faktor penyesuaian hambatan samping (Fsf) dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel V. 74 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping

No	Kode Pendekat	Tipe Fase	Hambatan Samping	Lingkungan Jalan	Rasio UM	Fsf
1	U	P	Rendah	Komersil	0.024	0,95
2	S	P	Rendah	Komersil	0.022	0,95
3	T	P	Rendah	Komersil	0.021	0,95

Sumber : Hasil Analisis

c. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCcs)

Jumlah penduduk Kabupaten Pekalongan berjumlah 968.821 jiwa, maka faktor ukuran kota (Fcs) adalah 0.94.

d. Faktor Penyesuaian Kelandaian (Fg)

Kondisi kelandaian persimpangan untuk masing- masing kaki simpang adalah datar (0%), maka oelh karena itu nilai dari faktor kelandaian (Fg) = 1.00.

e. Faktor Penyesuaian Parkir (Fp)

Disekitar Simpang Pasar Kedungwuni tidak terdapat ruang untuk parkir, sehingga untuk faktor penyesuaian parkir Fp = 1,00

f. Faktor penyesuaian rasio belok kanan

Berikut adalah contoh perhitungan Rasio arus belok kanan dengan kode pendekat T.

FRT = 1,0 + PRT x 0,26

FRT = 1,0 + 0,58 x 0,26

FRT = 1,15

g. Faktor penyesuaian rasio belok kiri

Berikut adalah contoh perhitungan Rasio arus belok kiri dengan kode pendekat U

FLT = 1,0 – PLT x 0,16

FLT = 1,0 – 0,42 x 0,16

FLT = 0,93

h. Setelah faktor-faktor penyesuaian diketahui, maka arus jenuh masing-masing kaki simpang dapat dihitung

S = So x Fcs x Fsf x Fg x Fp x FRT x FLT

Untuk perhitungan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel V. 75 Arus Jenuh Setelah Penyesuaian

No	Kode Pendekat	Arus Jenuh Dasar (So)	Fcs	Fsf	Fg	Fp	FRT	FLT	S (smp/jam)
1	U	1800	0,94	0,95	1	1	1	1	1607
2	S	2100	0,94	0,95	1	1	1	1	2062
3	T	1800	0,94	0,95	1	1	1,15	0,93	1729

Sumber : Hasil Analisis

i. Rasio arus (FR)

Rasio arus didapatkan dari pembagian antara arus masing – masing pendekat yang dibagi dengan arus jenuh setelah penyesuaian. Berikut adalah contoh perhitungan arus kaki simpang dengan kode pendekat T.

FR = Q/S

= 369/1729

= 0,21

Perhitungan lengkap dapat dilihat pada tabel:

Tabel V. 76 Perhitungan Rasio Arus

No	Kode Pendekat	Arus Lalu lintas	Kapasitas disesuaikan	Rasio Arus
1	U	340	1607	0,21
2	S	652	2062	0,32
3	T	369	1729	0,21

Sumber : Hasil Analisis

j. Rasio Arus Simpang (IFR)

Perhitungan rasio simpang dapat dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut.

IFR = ∑ (Frcrit)

IFR = (0,21 +0,32)

IFR = 0,53

k. Rasio Fase (PR)

Untuk menghitung rasio fase menggunakan rasio antara Frcrit dan IFR menggunakan rumus. Berikut adalah contoh perhitungan PR simpang dengan kode pendekat T.

PR = Frcrit / IFR

PR = 0,21 / 0,53

PR = 0,40

Perhitungan lebih lengkapnya pada tabel dibawah ini:

Tabel V. 77 Perhitungan rasio fase

No	Pendekat	Rasio Arus	Rasio Fase
1	U	0,21	0,40
2	T	0,32	0,60
3	S	0,21	0,30

Sumber : Hasil Analisis

2. Perhitungan Siklus

Perhitungan menggunakan metode MKJI dan menggunakan siklus usulan 2 fase.

a. Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian

$$Cua = \frac{1{,}5 \text{ x LTI} + 5}{1 - \text{IFR}}$$

$$= \frac{1{,}5 \text{ x } 8 + 5}{1 - 0.53}$$

= 36 detik

b. Waktu Hijau

Untuk mencari waktu hijau pada masing – masing fase. Berikut adalah contoh perhitungan dari pendekat simpang dengan kode T.

Gi = (Cua – LTI) x PR

= (36 – 8) x 0,40

= 11 detik

Tabel V. 78 Waktu siklus dan hijau simpang pasar kedungwuni

No	Lengan	Rasio Fase	Waktu Hijau (detik)
1	U	0,62	16
2	S	0,62	16
3	T	0,38	11

Sumber : Hasil Analisis

c. Waktu Siklus Setelah Penyesuaian

Waktu siklus setelah disesuaikan perhitungannya menggunakan rumus. Karena pada Usulan ini menggunakan 2 fase dengan perhitungan :

$\sum c$ = g + LTI

= (11+16) + 8

= 35 detik

d. Kapasitas

Berikut merupakan contoh perhitungan kapasitas pendekatdengan kode T.

$$C = s \times \frac{g}{c}$$

$$C = 1729 \times \frac{11}{35}$$

= 543 smp/jam

Untuk perhitungan kapasitas masing – masing pendekat dapatdilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel V. 79 Perhitungan Nilai Kapasitas Tiap Pendekat

No	Kode Pendekat	S (smp/jam)	Hijau (detik)	Waktu Siklus (detik)	Kapasitas (smp/jam)
1	U	1607	16	35	735
2	S	2062	16	35	943
3	T	1729	11	35	543

Sumber : Hasil Analisis

e. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan dapat dihitung dengan rumus. Berikut merupakan contoh perhitungan derajat kejenuhan menggunakan pendekat dengan kode T.

DS = Q/C

DS = 369/543

DS = 0,68

Perhitungan lebih jelasnya disajikan pada tabel :

Tabel V. 80 Perhitungan Derajat Kejenuhan

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan
1	U	340	735	0,46
2	S	652	943	0,69
3	T	369	543	0,68

Sumber : Hasil Analisis

3. Perhitungan Antrian dan Tundaan

a. Panjang Antrian

Jumlah panjang antrian total berdasarkan rumus adalah

NQ = NQ1 + NQ2

Dimana NQ1 menggunakan rumus

$$NQ1 = 0{,}25\ x\ C\ x\ (DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2} + \frac{8\ x\ (DS - 5)}{C}$$

Untuk hasil perhitungan NQ 1 dapat dilihat pada tabel :

Tabel V. 81 Perhitungan Jumlah SMP Yang Tersisa Pada Fase Sebelumnya

No	Kode Pendekat	Kapasitas (C)	DS	NQ1 (m)
1	U	735	0,46	-0.07
2	S	943	0,69	0.62
3	T	543	0,68	0.56

Sumber : Hasil Analisis

Kemudian untuk jumlah smp yang dating selama waktu merah dihitung menggunakan rumus

NQ2 = c x (Q/1000)x (1-GR)/(1-GRxDS)

Untuk hasil perhitungan NQ2 dapat dilihat pada tabel :

Tabel V. 82 Perhitungan jumlah SMP yang Datang selama fase merah

No	Kode Pendekat	Rasio Hijau (g/c)	Waktu Siklus (c)	DS	Q	NQ2
1	U	0,02	35	0,46	340	3,37
2	S	0,02	35	0,69	652	6,51
3	T	0,02	35	0,68	369	3,68

Sumber : Hasil Analisis

b. Angka Henti

Angka henti dapat dihitung menggunakan rumus. Berikut merupakan contoh perhitungan dengan menggunakan kaki simpang dengan kode pendekat T

NS = 0,9 x (NQ/Qxc)x 3600

NS = 0,9 x (4,23/369x35)x3600

NS = 1,06

Untuk perhitungan lebih lengkap terdapat pada tabel dibawah:

Tabel V. 83 Perhitungan Angka Henti

No	Kode Pendekat	Nqtot (smp)	Arus (Q) (smp/jam)	Waktu Siklus (c) (detik)	Rasio NS (smp)
1	U	3,30	340	35	0,90
2	S	7,13	652	35	1,01
3	T	4,23	369	35	1,06

Sumber : Hasil Analisis

Kemudian dilakukan perhitungan jumlah kendaraan terhenti menggunakan rumus. Berikut merupakan contoh perhitungan jumlah kendaraan terhenti pada kaki simpang dengan kode pendekat T.

Nsv = Q x NS

= 369 x 1,06

= 392 smp/jam

Untuk perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 84 Perhitungan Jumlah Kendaraan Terhenti

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Rasio NS	Nsv
1	U	340	0,90	305
2	S	652	1,01	660
3	T	369	1,06	392

Sumber : Hasil Analisis

c. Tundaan

Perhitungan tundaan dilakukan untuk perhitungan tundaan lalulintas dan tundaan geometri. Berikut merupakan contoh perhitungandengan pendekat simpang berkode T.

$$DT = \frac{c \ x \ 0{,}5 \ x \ (1 - GR)^2}{1 - GR \ x \ DS} + \frac{NQ1 \ x \ 3600}{C}$$

Untuk perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 85 Perhitungan tundaan rata-rata lalu lintas

No	Kode Pendekat	Waktu Siklus	DS	Rasio Hijau	Kapasitas	NQ 1	Tundaan det/smp
1	U	35	0,46	0,02	735	-0.07	17
2	S	35	0,69	0,02	943	0.62	19
3	T	35	0,68	0,02	543	0.56	21

Sumber : Hasil Analisis

Kemudian perhitungan dilanjutkan dengan perhitungan tundaan geometri pada simpang menggunakan rumus. Berikut merupakan contoh perhitungan menggunakan kaki simpang dengan kode pendekat T.

$$DGj = (1 - Psv) x\ PT\ x\ 6 + (\ (Psv\ x\ 4\ )$$

Untuk perhitungan berikutnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 86 Perhitungan Tundaan Geometrik

No	Kode Pendekat	Psv	pT	DG
1	U	0,90	0,59	1,94
2	S	1,01	0	5,00
3	T	1,06	0,42	2,51

Sumber : Hasil Analisis

Kemudian dilakukan perhitungan tundaan total rata – rata dengan menjumlahkan tundaan geometrik dengan tundaan rata-rata.

Tabel V. 87 Perhitungan Tundaan Rata-rata

No	Kode Pendekat	DT	DG	D
1	U	17	1,94	18,52
2	S	19	5,00	24,47
3	T	21	2,51	23,22

Sumber : Hasil Analisis

Berikut merupakan tundaan total dan tundaan rata – rata simpang Pasar Kedungwuni Usulan III

Tabel V. 88 Tundaan Usulan III Simpang Pasar Kedungwuni

No	Kode Pendekat	Arus	D	Tundaan Total
1	U	340	18,52	6284
2	S	652	24,47	15950
3	T	369	23,22	8567
Tundaan Simpang Rata-rata (det/smp)				23,7

Sumber : Hasil Analisis

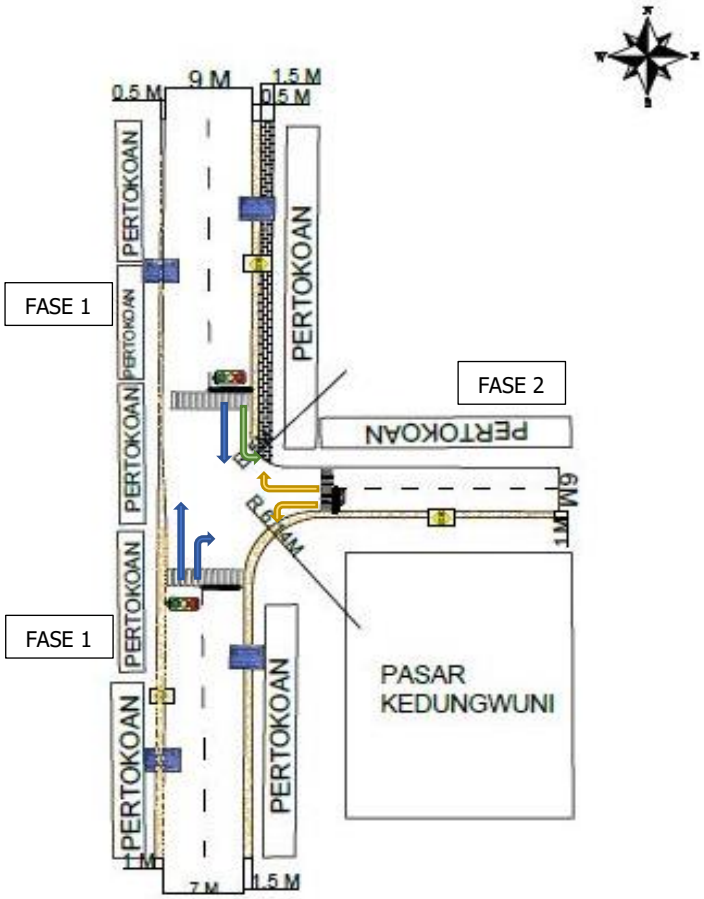
4. Kinerja Simpang Pasar Kedungwuni kondisi Usulan III

Pada usulan III Simpang Pasar Kedungwuni menggunakan APILL 2 fase dengan Ltor sehingga kinerja yang dihasilkan sebagai berikut :

Tabel V. 89 Kinerja Simpang Pasar Kedungwuni Usulan III

Kode Pendekat	DS	Panjang Antrian	Tundaan	Tundaan Rata-rata
U	0,46	53,33	18,51	23,7 det/smp
S	0,69	68,57	24,47	
T	0,68	66,67	23,22	

Penggunaan 2 fase dengan Ltor pada lengan utara pada simpang Pasar Kedungwuni mendapat kinerja yang lebih baik. Dengan menambah juga geometrik jalan pada lengan utara agar dapat mendukung Ltor pada lengan utara. Serta dilihat dari tingkat pelayanan simpang Pasar Kedungwuni mendapat tundaan rata-rata 23,7 det/smp.



Gambar V. 11 Layout Usulan 3 Simpang 3 Pasar Kedungwuni

2. Simpang 4 Capgawen

Usulan III ini dapat dijadikan alternatif apabila kinerja pada usulan I dan Usulan II belum optimal. Usulan III ini dilakukan menggunakan 2 fase dengan Ltor pada lengan utara dan lengan barat. Penambahan geometrik juga dilakukan pada lengan yang menerapkan Ltor supaya kendaraan yang kekiri dapat melewati kendaraan yang berhenti saat lampu merah sehingga dapat mengurangi tundaan dan juga antrian pada simpang.

1. Perhitungan Arus Jenuh

a. Arus Jenuh (S)

Analisis terhadap arus lalu lintas untuk pengaturan waktu siklus lampu lalu lintas dilakukan dengan memperhitungkan lebar efektif mulut simpang dan arus lalu lintas yang melalui simpang tersebut. Untuk perhitungan arus

jenuh dipengaruhi oleh faktor-faktor yang mempengaruhi nilai kapasitas tersebut.

Arus Jenuh dasar diperoleh dengan menggunakan rumus :

So = 600 x We

= 600 x 2

= 1200

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel perhitungan arus jenuh dasar dibawah ini :

Tabel V. 90 Arus jenuh Dasar Simpang Capgawen

No	Kaki Simpang	Lebar Efektif/ We (m)	Arus Jenuh Dasar
1	U	2	1200
2	S	1,5	900
3	T	3,75	2250
4	B	2,25	1350

Sumber : Hasil Analisis

b. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (Fsf)

Untuk Faktor penyesuaian hambatan samping (Fsf) dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel V. 91 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping

No	Kode Pendekat	Tipe Fase	Hambatan Samping	Lingkungan Jalan	Rasio UM	Fsf
1	U	O	Rendah	Komersil	0.029	0,95
2	S	O	Rendah	Komersil	0.202	0,76
3	T	O	Rendah	Komersil	0.020	0,95
4	B	O	Rendah	Komersil	0.017	0,95

Sumber : Hasil Analisis

c. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCcs)

Jumlah penduduk Kabupaten Pekalongan berjumlah 968.821 jiwa, maka faktor ukuran kota (Fcs) adalah 0.94.

d. Faktor Penyesuaian Kelandaian (Fg)

Kondisi kelandaian persimpangan untuk masing- masing kaki simpang adalah datar (0%), maka oelh karena itu nilai dari faktor kelandaian (Fg) = 1.00.

e. Faktor Penyesuaian Parkir (Fp)

Disekitar Simpang Pasar Kedungwuni tidak terdapat ruang untuk parkir, sehingga untuk faktor penyesuaian parkir Fp = 1,00

f. Faktor penyesuaian rasio belok kanan

FRT digunakan hanya untuk pendekat tipe P, sehingga nilai untuk pendekat tipe O adalah 1,00.

g. Faktor penyesuaian rasio belok kiri

FLT digunakan hanya untuk pendekat tipe P, sehingga nilai untuk pendekat tipe O adalah 1,00.

h. Setelah faktor-faktor penyesuaian diketahui, maka arus jenuh masing-masing kaki simpang dapat dihitung

S = So x Fcs x Fsf x Fg x Fp x FRT x FLT

Untuk perhitungan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel V. 92 Arus Jenuh Setelah Penyesuaian

No	Kode Pendekat	Arus Jenuh Dasar (So)	Fcs	Fsf	Fg	Fp	FRT	FLT	S (smp/jam)
1	U	1200	0,94	0,95	1	1	1	1	1072
2	S	900	0,94	0,76	1	1	1	1	643
3	T	2250	0,94	0,95	1	1	1	1	2004
4	B	1350	0,94	0,95	1	1	1	1	1206

Sumber : Hasil Analisis

i. Rasio arus (FR)

Rasio arus didapatkan dari pembagian antara arus masing – masing pendekat yang dibagi dengan arus jenuh setelah penyesuaian. Berikut adalah contoh perhitungan arus kaki simpang dengan kode pendekat U.

FR = Q/S

= 251/1072

= 0,23

Perhitungan lengkap dapat dilihat pada tabel:

Tabel V. 93 Perhitungan Rasio Arus

No	Kode Pendekat	Arus Lalu lintas	Kapasitas disesuaikan	Rasio Arus
1	U	251	1072	0,23
2	S	43	643	0,07
3	T	667	2004	0,33
4	B	396	1206	0,33

Sumber : Hasil Analisis

j. Rasio Arus Simpang (IFR)

Perhitungan rasio simpang dapat dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut.

IFR = ∑ (FRcrit)

IFR = (0,33+0,24)

IFR = 0,57

k. Rasio Fase (PR)

Untuk menghitung rasio fase menggunakan rasio antara Frcrit dan IFR menggunakan rumus. Berikut adalah contoh perhitungan PR simpang dengan kode pendekat U.

PR =Frcrit / IFR

PR = 0,23 / 0,57

PR = 0,41

Perhitungan lebih lengkapnya pada tabel dibawah ini:

Tabel V. 94 Perhitungan rasio fase

No	Pendekat	Rasio Arus	Rasio Fase
1	U	0,23	0,41
2	T	0,23	0,41
3	S	0,33	0,58
4	B	0,33	0,58

Sumber : Hasil Analisis

5. Perhitungan Siklus

Perhitungan menggunakan metode MKJI dan menggunakan siklus usulan 3 fase.

f. Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian

$$Cua = \frac{1{,}5 \text{ x LTI} + 5}{1 - \text{IFR}}$$

$$= \frac{1{,}5 \text{ x } 8 + 5}{1 - 0.57}$$

= 39 detik

g. Waktu Hijau

Untuk mencari waktu hijau pada masing – masing fase. Berikut adalah contoh perhitungan dari pendekat simpang dengan kode U.

gi = (Cua – LTI) x PR

= (39 – 8) x 0,41

= 12 detik

Tabel V. 95 Waktu siklus dan hijau simpang Capgawen

No	Lengan	Rasio Fase	Waktu Hijau (detik)
1	U	0,41	12
2	S	0,41	12
3	T	0,58	18
4	B	0,58	18

Sumber : Hasil Analisis

Dikarenakan menggunakan 2 fase maka rasio fase yang digunakan yaitu nilai yang paling besar yaitu 0,41 dan 0,58.

h. Waktu Siklus Setelah Penyesuaian

Waktu siklus setelah disesuaikan perhitungannya menggunakan rumus. Karena pada Usulan ini menggunkan 2 fase, maka waktu hijau yang diambil adalah waktu hijau terbesar untuk kaki simpang mayor dan kaki simpang minor.

∑c = g + LTI

= (12+18) + 8

= 38 detik

i. Kapasitas

Berikut merupakan contoh perhitungan kapasitas pendekatdengan kode U.

$$C = s\ x \frac{g}{c}$$

$$C = 1072\ x \frac{12}{39}$$

= 338 smp/jam

Untuk perhitungan kapasitas masing – masing pendekat dapatdilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel V. 96 Perhitungan Nilai Kapasitas Tiap Pendekat

No	Kode Pendekat	S (smp/jam)	Hijau (detik)	Waktu Siklus (detik)	Kapasitas (smp/jam)
1	U	1072	12	39	338
2	S	643	12	39	203
3	T	2004	18	39	949
4	B	1206	18	39	571

Sumber : Hasil Analisis

j. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan dapat dihitung dengan rumus. Berikut merupakan contoh perhitungan derajat kejenuhan menggunakan pendekat dengan kode U.

DS = Q/C

DS = 251/338

DS = 0,74

Perhitungan lebih jelasnya disajikan pada tabel :

Tabel V. 97 Perhitungan Derajat Kejenuhan

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan
1	U	251	338	0,74

2	S	43	203	0,21
3	T	667	949	0,70
4	B	396	571	0,69

Sumber : Hasil Analisis

6. Perhitungan Antrian dan Tundaan

d. Panjang Antrian

Jumlah panjang antrian total berdasarkan rumus adalah

NQ = NQ1 + NQ2

Dimana NQ1 menggunakan rumus

$$NQ1 = 0{,}25\ x\ C\ x\ (DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{8\ x\ (DS-5)}{C}}$$

Untuk hasil perhitungan NQ 1 dapat dilihat pada tabel :

Tabel V. 98 Perhitungan Jumlah SMP Yang Tersisa Pada Fase Sebelumnya

No	Kode Pendekat	Kapasitas (C)	DS	NQ1 (m)
1	U	338	0,74	0,91
2	S	203	0,21	-0,37
3	T	949	0,70	0,68
4	B	571	0,69	0,62

Sumber : Hasil Analisis

Kemudian untuk jumlah smp yang datang selama waktu merahdihitung menggunakan rumus

NQ2 = c x (Q/1000)x (1-GR)/(1-GR x DS)

Untuk hasil perhitungan NQ2 dapat dilihat pada tabel :

Tabel V. 99 Perhitungan jumlah SMP yang Datang selama fase merah

No	Kode Pendekat	Rasio Hijau (g/c)	Waktu Siklus (c)	DS	Q	NQ2
1	U	0,32	38	0,74	251	2,44
2	S	0,32	38	0,21	43	0,35
3	T	0,47	38	0,70	667	5,74

4	B	0,47	38	0,69	396	3,38

Sumber : Hasil Analisis

e. Angka Henti

Angka henti dapat dihitung menggunakan rumus. Berikut merupakan contoh perhitungan dengan menggunakan kaki simpang dengan kode pendekat U

NS = 0,9 x (NQ/Q x c) x 3600

NS = 0,9 x (3,36/251 x 38) x3600

NS = 1,14

Untuk perhitungan lebih lengkap terdapat pada tabel dibawah:

Tabel V. 100 Perhitungan Angka Henti

No	Kode Pendekat	NQtot (smp)	Arus (Q) (smp/jam)	Waktu Siklus (c) (detik)	Rasio NS (smp)
1	U	3,36	251	38	1,14
2	S	0,02	43	38	0,04
3	T	6,42	667	38	0,82
4	B	4,00	396	38	0,86

Kemudian dilakukan perhitungan jumlah kendaraan terhenti menggunakan rumus. Berikut merupakan contoh perhitungan jumlah kendaraan terhenti pada kaki simpang dengan kode pendekat U.

Nsv = Q x NS

= 251 x 1,14

= 286 smp/jam

Untuk perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 101 Perhitungan Jumlah Kendaraan Terhenti

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Rasio NS	Nsv
1	U	251	1,14	286
2	S	43	0,04	2
3	T	667	0,82	547
4	B	396	0,86	341

Sumber : Hasil Analisis

f. Tundaan

Perhitungan tundaan dilakukan untuk perhitungan tundaan lalulintas dan tundaan geometri. Berikut merupakan contoh perhitungan dengan pendekat simpang berkode T.

$$DT = c \ x \ \frac{0{,}5 \ x \ (1 - GR)^2}{1 - GR \ x \ DS} + \frac{NQ1 \ x \ 3600}{C}$$

Untuk perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 102 Perhitungan tundaan rata-rata lalu lintas

No	Kode Pendekat	Waktu Siklus	DS	Rasio Hijau	Kapasitas	NQ 1	Tundaan det/smp
1	U	38	0,74	0,32	338	0,91	21,32
2	S	38	0,21	0,32	203	-0,37	3,04
3	T	38	0,70	0,47	949	0,68	10,47
4	B	38	0,69	0,47	571	0,62	11,75

Sumber : Hasil Analisis

Kemudian perhitungan dilanjutkan dengan perhitungan tundaan geometri pada simpang menggunakan rumus.

$$DGj = (1 - Psv) x \ PT \ x \ 6 + (\ (Psv \ x \ 4 \ )$$

Untuk perhitungan berikutnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 103 Perhitungan Tundaan Geometrik

No	Kode Pendekat	Psv	pT	DG
1	U	1,14	0,56	1,67
2	S	0,04	0,41	0,94
3	T	0,82	0,02	4,20
4	B	0,86	0,39	2,45

Sumber : Hasil Analisis

Kemudian dilakukan perhitungan tundaan total rata – rata dengan menjumlahkan tundaan geometrik dengan tundaan rata-rata.

Tabel V. 104 Perhitungan Tundaan Rata-rata

No	Kode Pendekat	DT	DG	D
1	U	21,32	1,67	22,99
2	S	3,04	0,94	3,97
3	T	10,47	4,20	14,66
4	B	11,75	2,45	14,20

Sumber : Hasil Analisis

Berikut merupakan tundaan total dan tundaan rata – rata simpang Capgawen Usulan III

Tabel V. 105 Tundaan Usulan III Simpang Capgawen

No	Kode Pendekat	Arus	D	Tundaan Total
1	U	251	22,99	5765
2	S	43	3,97	171
3	T	667	14,66	9782
4	B	396	14,20	5617
Tundaan Simpang Rata-rata (det/smp)				18,24

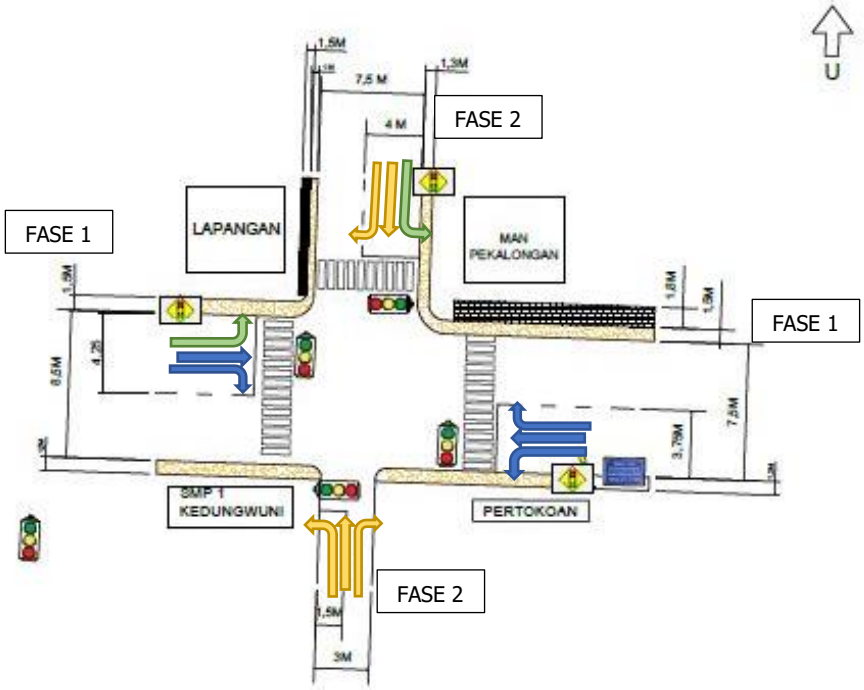
7. Kinerja Simpang Capgawen kondisi Usulan III

Pada usulan III simpang Capgawen menggunakan APILL 2 fase, Ltor dan penambahan geometrik pada lengan simpang Utara dan barat sehingga kinerja yang dihasilkan sebagai berikut :

Tabel V. 106 Kinerja Simpang Capgawen Usulan III

Kode Pendekat	DS	Antrian	Tundaan	Tundaan Rata-rata
U	0,74	60,00	22,99	18,24 det/smp
S	0,21	0,00	3,97	
T	0,70	53,33	14,66	
B	0,69	71,11	14,20	

Penggunaan 2 fase pada simpang Capgawen masih memiliki titik konflik, tetapi dengan diterapkannya Ltor pada lengan simpang utara dan barat dapat mengurangi tundaan rata-rata pada simpang sehingga didapatkan nilai 18,24 det/smp.



Gambar V. 12 Layout Usulan 3 Simpang Capgawen

5.4.4 Usulan IV

Usulan IV pada simpang Pasar Kedungwuni yaitu dengan penambahan ukuran geometrik jalan pada lengan Utara dan selatan masing-masing 1 meter juga pemberlakuan belok kiri jalan terus pada lengan utara dan lurus jalan terus pada lengan selatan. Pemberlakuan lurus jalan terus pada pendekan selatan diusulkan supaya mengurangi antrian pada pendekat selatan. Berikut merupakan perhitungan dari usulan IV :

1. Perhitungan Arus Jenuh
   a. Arus Jenuh (S)

      Analisis terhadap arus lalu lintas untuk pengaturan waktu siklus lampu lalu lintas dilakukan dengan memperhitungkan lebar efektif mulut simpang dan arus lalu

lintas yang melalui simpang tersebut. Untuk perhitungan arus jenuh dipengaruhi oleh faktor-faktor yang mempengaruhi nilai kapasitas tersebut.

Arus Jenuh dasar diperoleh dengan menggunakan rumus :

So = 600 x We

= 600 x 3

= 1800

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel perhitungan arus jenuh dasar dibawah ini :

Tabel V. 107 Arus jenuh Dasar Simpang Pasar Kedungwuni

No	Kaki Simpang	Lebar Efektif/ We (m)	Arus Jenuh Dasar
1	U	3	1800
2	S-ST1	2	1200
3	T	3	1800
4	S-RT	2	1200
5	S-ST2	2	1200

Sumber : Hasil Analisis

b. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (Frsu)

Untuk Faktor penyesuaian hambatan samping (Fsf) dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel V. 108 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping

No	Kode Pendekat	Tipe Fase	Hambatan Samping	Lingkungan Jalan	Rasio UM	Fsf
1	U	P	Tinggi	Komersil	0.024	0,93
2	S-ST1	P	Tinggi	Komersil	0.022	0,93
3	T	P	Tinggi	Komersil	0.021	0,93
4	S-RT	P	Tinggi	Komersil	0.022	0,93
5	S-ST2	P	Tinggi	Komersil	0.022	0,93

Sumber : Hasil Analisis

c. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCcs)

Jumlah penduduk Kabupaten Pekalongan berjumlah 968.821 jiwa, maka faktor ukuran kota (Fcs) adalah 0.94.

d. Faktor Penyesuaian Kelandaian (Fg)

Kondisi kelandaian persimpangan untuk masing- masing kaki simpang adalah datar (0%), maka oelh karena itu nilai dari faktor kelandaian (Fg) = 1.00.

e. Faktor Penyesuaian Parkir (Fp)

Disekitar Simpang Pasar Kedungwuni tidak terdapat ruang untuk parkir, sehingga untuk faktor penyesuaian parkir Fp = 1,00

f. Faktor penyesuaian rasio belok kanan

Berikut adalah contoh perhitungan Rasio arus belok kanan dengan kode pendekat T.

FRT = 1,0 + PRT x 0,26

FRT = 1,0 + 0,58 x 0,26

FRT = 1,15

g. Faktor penyesuaian rasio belok kiri

Berikut adalah contoh perhitungan Rasio arus belok kiri dengan kode pendekat U

FLT = 1,0 – PLT x 0,16

FLT = 1,0 – 0,42 x 0,16

FLT = 0,93

h. Setelah faktor-faktor penyesuaian diketahui, maka arus jenuh masing-masing kaki simpang dapat dihitung

S = So x Fcs x Fsf x Fg x Fp x FRT x FLT

Untuk perhitungan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel V. 109 Arus Jenuh Setelah Penyesuaian

No	Kode Pendekat	Arus Jenuh Dasar (So)	Fcs	Fsf	Fg	Fp	FRT	FLT	S (smp/jam)
1	U	1800	0,94	0,93	1	1	1	1	1574
2	S-ST1	1200	0,94	0,93	1	1	1	1	1049

3	T	1800	0,94	0,93	1	1	1,15	0,93	1692
4	S-RT	1200	0,94	0,93	1	1	1	1	1049
5	S-ST2	1200	0,94	0,93	1	1	1	1	1049

Sumber : Hasil Analisis

i. Rasio arus (FR)

Rasio arus didapatkan dari pembagian antara arus masing – masing pendekat yang dibagi dengan arus jenuh setelah penyesuaian. Berikut adalah contoh perhitungan arus kaki simpang dengan kode pendekat T.

FR = Q/S

= 369/1692

= 0,22

Perhitungan lengkap dapat dilihat pada tabel:

Tabel V. 110 Perhitungan Rasio Arus

No	Kode Pendekat	Arus Lalu lintas	Kapasitas disesuaikan	Rasio Arus
1	U	245	1574	0,16
2	S-ST1	138	1049	0,13
3	T	369	1692	0,22
	S-RT	166	1049	0,16
	S-ST2	139	1049	0,13

Sumber : Hasil Analisis

j. Rasio Arus Simpang (IFR)

Perhitungan rasio simpang dapat dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut.

IFR = ∑ (Frcrit)

IFR = (0,16 +0,22 +0,16)

IFR = 0,53

k. Rasio Fase (PR)

Untuk menghitung rasio fase menggunakan rasio antara

Frcrit dan IFR menggunakan rumus. Berikut adalah contoh perhitungan PR simpang dengan kode pendekat T.

PR = Frcrit / IFR

PR = 0,22 / 0,57

PR = 0,38

Perhitungan lebih lengkapnya pada tabel dibawah ini:

Tabel V. 111 Perhitungan rasio fase

No	Pendekat	Rasio Arus	Rasio Fase
1	U	0,16	0,29
2	S-ST1	0,13	-
3	T	0,22	0,41
4	S-RT	0,16	0,30
5	S-ST2	0,13	-

Sumber : Hasil Analisis

2. Perhitungan Siklus

Perhitungan menggunakan metode MKJI dan menggunakan siklus usulan 2 fase.

a. Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian

$$Cua = \frac{1{,}5 \text{ x LTI} + 5}{1 - \text{IFR}}$$

$$= \frac{1{,}5 \text{ x } 12 + 5}{1 - 0.53}$$

= 49 detik

b. Waktu Hijau

Untuk mencari waktu hijau pada masing – masing fase. Berikut adalah contoh perhitungan dari pendekat simpang dengan kode T.

Gi = (Cua – LTI) x PR

= (49 – 12) x 0,41

=15 detik

Tabel V. 112 Waktu siklus dan hijau simpang pasar kedungwuni

No	Lengan	Rasio Fase	Waktu Hijau (detik)
1	U	0,29	11
2	S-ST1	0,29	11
3	T	0,41	15
4	S-RT	0,30	11
5	S-ST2	0,30	11

Sumber : Hasil Analisis

c. Waktu Siklus Setelah Penyesuaian

Waktu siklus setelah disesuaikan perhitungannya menggunakan rumus. Karena pada Usulan ini menggunakan 3 fase dengan perhitungan :

$\sum c = g + LTI$

$= (11+15+11) + 12$

$= 49$ detik

d. Kapasitas

Berikut merupakan contoh perhitungan kapasitas pendekatdengan kode T.

$$C = s \times \frac{g}{c}$$

$$C = 1692 \times \frac{15}{49}$$

$$= 518 \text{ smp/jam}$$

Untuk perhitungan kapasitas masing – masing pendekat dapatdilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel V. 113 Perhitungan Nilai Kapasitas Tiap Pendekat

No	Kode Pendekat	S (smp/jam)	Hijau (detik)	Waktu Siklus (detik)	Kapasitas (smp/jam)
1	U	1574	11	49	353

2	S-ST1	1049	11	49	235
3	T	1692	15	49	518
	S-RT	1049	11	49	235
	S-ST2	1049	11	49	235

Sumber : Hasil Analisis

e. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan dapat dihitung dengan rumus. Berikut merupakan contoh perhitungan derajat kejenuhan menggunakan pendekat dengan kode T.

DS = Q/C

DS = 369/518

DS = 0,71

Perhitungan lebih jelasnya disajikan pada tabel :

Tabel V. 114 Perhitungan Derajat Kejenuhan

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan
1	U	245	353	0,69
2	S-ST1	138	235	0,59
3	T	369	518	0,71
4	S-RT	166	235	0,70
5	S-ST2	139	235	0,59

Sumber : Hasil Analisis

3. Perhitungan Antrian dan Tundaan

a. Panjang Antrian

Jumlah panjang antrian total berdasarkan rumus adalah

NQ = NQ1 + NQ2

Dimana NQ1 menggunakan rumus

$$NQ1 = 0{,}25\ x\ C\ x\ (DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2} + \frac{8\ x\ (DS - 5)}{C}$$

Untuk hasil perhitungan NQ 1 dapat dilihat pada tabel :

Tabel V. 115 Perhitungan Jumlah SMP Yang Tersisa Pada Fase Sebelumnya

No	Kode Pendekat	Kapasitas (C)	DS	NQ1 (m)
1	U	353	0,69	0,62
2	S-ST1	235	0,59	0,21
3	T	518	0,71	0,73
4	S-RT	235	0,70	0,67
5	S-ST2	235	0,59	0,22

Sumber : Hasil Analisis

Kemudian untuk jumlah smp yang dating selama waktu merah dihitung menggunakan rumus

NQ2 = c x (Q/1000)x (1-GR)/(1-GRxDS)

Untuk hasil perhitungan NQ2 dapat dilihat pada tabel :

Tabel V. 116 Perhitungan jumlah SMP yang Datang selama fase merah

No	Kode Pendekat	Rasio Hijau (g/c)	Waktu Siklus (c)	DS	Q	NQ2
1	U	0,03	49	0,69	245	3,31
2	S-ST1	0,05	49	0,59	138	1,84
3	T	0,03	49	0,71	369	4,99
4	S-RT	0,05	49	0,70	166	2,22
5	S-ST2	0,05	49	0,59	139	1,86

Sumber : Hasil Analisis

b. Angka Henti

Angka henti dapat dihitung menggunakan rumus. Berikut merupakan contoh perhitungan dengan menggunakan kaki simpang dengan kode pendekat T

NS = 0,9 x (NQ/Qxc)x 3600

NS = 0,9 x (5,72/369x49)x3600

NS = 1,02

Untuk perhitungan lebih lengkap terdapat pada tabel dibawah:

Tabel V. 117 Perhitungan Angka Henti

No	Kode Pendekat	Nqtot (smp)	Arus (Q) (smp/jam)	Waktu Siklus (c) (detik)	Rasio NS (smp)
1	U	3,93	245	49	1,06
2	S-ST1	2,05	138	49	0,98
3	T	5,72	369	49	1,02
4	S-RT	2,89	166	49	1,16
5	S-ST2	2,08	139	49	0,99

Sumber : Hasil Analisis

Kemudian dilakukan perhitungan jumlah kendaraan terhenti menggunakan rumus. Berikut merupakan contoh perhitungan jumlah kendaraan terhenti pada kaki simpang dengan kode pendekat T.

Nsv = Q x NS

= 369 x 1,15

= 425 smp/jam

Untuk perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 118 Perhitungan Jumlah Kendaraan Terhenti

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Rasio NS	Nsv
1	U	245	1,06	260
2	S-ST1	138	0,98	136
3	T	369	1,02	378
4	S-RT	166	1,16	191
5	S-ST2	139	0,99	137

Sumber : Hasil Analisis

c. Tundaan

Perhitungan tundaan dilakukan untuk perhitungan tundaan lalulintas dan tundaan geometri. Berikut merupakan

contoh perhitungandengan pendekat simpang berkode T.

$$DT = \frac{c \ x \ 0{,}5 \ x \ (1 - GR)^2}{1 - GR \ x \ DS} + \frac{NQ1 \ x \ 3600}{C}$$

Untuk perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 119 Perhitungan tundaan rata-rata lalu lintas

No	Kode Pendekat	Waktu Siklus	DS	Rasio Hijau	Kapasitas	NQ 1	Tundaan det/smp
1	U	49	0,69	0,03	353	0,63	30
2	S-ST1	49	0,59	0,05	235	0,21	26
3	T	49	0,71	0,03	518	0,73	29
4	S-RT	49	0,70	0,05	235	0,67	33
5	S-ST2	49	0,59	0,05	235	0,22	26

Sumber : Hasil Analisis

Kemudian perhitungan dilanjutkan dengan perhitungan tundaan geometri pada simpang menggunakan rumus. Berikut merupakan contoh perhitungan menggunakan kaki simpang dengan kode pendekat T.

$$DGj = (1 - Psv) x \ PT \ x \ 6 + (\ (Psv \ x \ 4 \ )$$

Untuk perhitungan berikutnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 120 Perhitungan Tundaan Geometrik

No	Kode Pendekat	Psv	pT	DG
1	U	1,06	0,52	1,85
2	S-ST1	0,98	0	4,93
3	T	1,02	0,42	2,51
4	S-RT	1,16	0	5,00
5	S-ST2	0,99	0	4,95

Sumber : Hasil Analisis

Kemudian dilakukan perhitungan tundaan total rata –

rata dengan menjumlahkan tundaan geometrik dengan tundaan rata-rata.

Tabel V. 121 Perhitungan Tundaan Rata-rata

No	Kode Pendekat	DT	DG	D
1	U	30	1,85	31,71
2	S-ST1	26	4,93	30,98
3	T	29	2,51	31,17
4	S-RT	33	5,00	38,25
5	S-ST2	26	4,95	31,20

Sumber : Hasil Analisis

Berikut merupakan tundaan total dan tundaan rata – rata simpang Pasar Kedungwuni Usulan III

Tabel V. 122 Tundaan Usulan IV Simpang Pasar Kedungwuni

No	Kode Pendekat	Arus	D	Tundaan Total
1	U	245	31,71	7765
2	S-ST1	138	30,98	4275
3	T	369	31,17	11503
4	S-RT	166	38,25	6330
5	S-ST2	139	31,20	4336
Tundaan Simpang Rata-rata (det/smp)				33,7

Sumber : Hasil Analisis

4. Kinerja Simpang Pasar Kedungwuni kondisi Usulan IV

Pada usulan IV simpang Pasar Kedungwuni menggunakan APILL 3 fase, Ltor dan lurus jalan terus. Sehingga kinerja yang dihasilkan sebagai berikut :

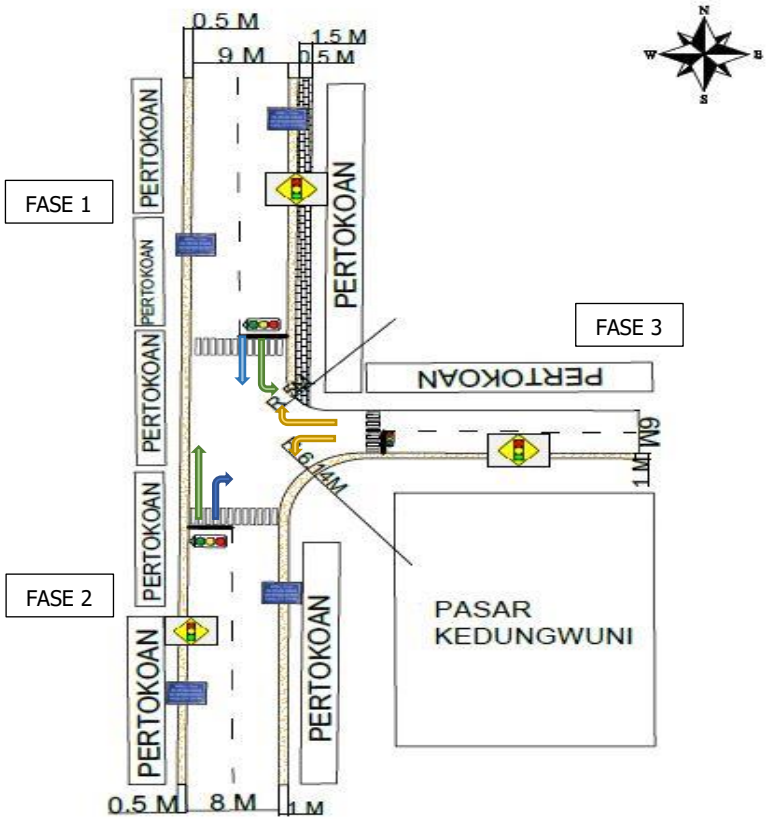
Tabel V. 123 Kinerja Simpang Pasar Kedungwuni Usulan IV

Kode Pendekat	DS	Panjang Antrian	Tundaan	Tundaan Rata-rata
U	0,69	53,33	31,71	

S-ST1	0,59	40,00	30,98	33,7 det/smp
T	0,71	66,67	31,17	
S-RT	0,70	60,00	38,25	
S-ST2	0,59	40,00	31,20	

Sumber : Hasil Analisis

Penggunaan 3 fase pada simpang pasar kedungwuni dengan pemberlakuan Ltor pada lengan utara dan lurus jalan terus pada lengan selatan pada simpang Pasar Kedungwuni mendapat kinerja yang cukup baik. Juga pemanbahan lebar geometrik jalan pada lengan utara agar dapat mendukung Ltor pada lengan utara dan pada lengan selatan. Serta dilihat dari tingkat pelayanan simpang Pasar Kedungwuni mendapat tundaan rata-rata 33,7 det/smp.



Gambar V. 13 Layout Usulan 4 simpang Pasar Kedungwuni

5.5 Perbandingan Kinerja Simpang

1. Simpang Pasar Kedungwuni

Berdasarkan hasil analisis, kinerja dari Simpang Pasar Kedungwuni dapat dibandingkan antara kondisi eksisting dengan alternatif yang diberikan.

a. Perbandingan Derajat Kejenuhan

Berikut merupakan perbandingan derajat kejenuhan simpang pasar kedungwuni

Tabel V. 124 Perbandingan Derajat Kejenuhan

Kode Pendekat	Eksisting	Usulan I	Usulan II	Usulan III
	DS			
U	0,94	0,83	0,82	0,46
S		0,72	0,83	0,69
T		0,81	0,83	0,68

Usulan IV	
DS	
U	0,69
S-ST1	0,59
T	0,71
S-RT	0,70
S-ST2	0,59

Sumber : Hasil Analisis

b. Perbandingan Antrian Simpang

Berikut merupakan perbandingan panjang antrian simpang pasar kedungwuni.

Tabel V. 125 Perbandingan Antrian Simpang

Kode Pendekat	Eksisting	Usulan I	Usulan II	Usulan III
U	36% - 70%	90,00 m	80,00 m	53,33 m
S		91,43 m	91,43 m	68,57 m
T		106,67 m	93,33 m	66,67 m

Usulan IV	
U	53,33
S-ST1	40,00
T	66,67
S-RT	38,25
S-ST2	31,20

Sumber : Hasil Analisis

c. Perbandingan Tundaan Simpang

Berikut merupakan perbandingan tundaan simpang Pasar kedungwuni

Tabel V. 126 Perbandingan Tundaan

No	Kondisi	Tundaan det/smp	Tingkat Pelayanan
1	Eksisting	16,74	C
2	Usulan I	37,4	D
3	Usulan II	51,71	E
4	Usulan III	23,7	C
5	Usulan IV	33,7	D

Sumber : Hasil Analisis

2. Simpang Capgawen

Berdasarkan hasil analisis, kinerja Simpang Capgawen dapat dibandingan antara kondisi eksisting dengan alternatif yang diberikan

a. Perbandingan Derajat Kejenuhan

Berikut merupakan perbandingan derajat kejenuhan simpang capgawen

Tabel V. 127 Perbandingan Derajat Kejenuhan Simpang Capgawen

Kode Pendekat	Eksisting	Usulan I	Usulan II	Usulan III
	DS			
U	0,76	0.81	0,85	0,74
S		0.16	0,18	0,21
T		0.70	0,85	0,70

B		0.80	0,85	0,69

Sumber : Hasil Analisis

b. Perbandingan Antrian Simpang

Berikut merupakan perbandingan antrian simpang Capgawen

Tabel V. 128 Tabel Perbandingan Antrian Simpang Capgawen

Kode Pendekat	Eksisting	Usulan I	Usulan II	Usulan III
U	23 - 46 %	88,89	101,59	60,00
S		0	0	0
T		74,67	117,33	53,33
B		64,00	96,00	71,11

Sumber : Hasil Analisis

c. Perbandingan Tundaan Simpang

Berikut merrpakan perbandingan tundaan simpang capgawen

Tabel V. 129 Perbandingan Tundaan Simpang Capgawen

No	Kondisi	Tundaan det/smp	Tingkat Pelayanan
1	Eksisting	12,48	B
2	Usulan I	21,43	C
3	Usulan II	45,48	E
4	Usulan III	18,24	C

BAB VI
PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil kinerja yang telah dilakukan maka terdapat beberapa hal yang dapat dijadikan kesimpulan.

1. Simpang Pasar Kedungwuni dan Simpang Capgawen merupakan simpang dengan pengendalian tidak bersinyal dengan kondisi eksisting pada Simpang Kedungwuni mendapatkan derajat kejenuhan (DS) 0,94 dan tundaan simpang 16,74 det/smp dengan peluang antrian 36-70%. Sedangkan pada Simpang Capgawen mendapatkan derajat kejenuhan (DS) 0,76 dan tundaan simpang 12,48 det/smp dengan peluang antrian 23-46 %.
2. Setelah mengetahui kinerja kondisi eksisting dan juga telah ditentukan jenis pengendalian persimpangan berdasarkan grafik penentuan pengendalian simpang bahwa pada simpang Pasar Kedungwuni dan Simpang Capgawen tidak sesuai dengan kondisi saat ini. sehingga persimpangan dapat diatur ulang untuk mencari kinerja terbaik dengan usulan penentuan sebagai berikut :
   a. Usulan I

      Mengubah tipe pengendalian menjadi simpang bersinyal dan mengatur waktu siklus optimal dengan menggunakan 2 fase. Dari penerapan usulan ini pada Simpang Pasar Kedungwuni didapatkan rata-rata derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,78 serta tundaan sebesar 37,4 det/smp. Sedangkan pada Simpang Capgawen didapatkan rata-rata derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,70 serta tundaan sebesar 21,43 det/smp.
   b. Usulan II

      Pengaturan waktu siklus pada masing-masing kaki simpang dan menerapkan 3 fase. Dari penerapan usulan ini pada Simpang Pasar

Kedungwuni didapatkan rata-rata derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,82 serta tundaan sebesar 51,71 det/smp. Sedangkan pada Simpang Capgawen didapatkan rata-rata derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,78 dan tundaan sebesar 45,48 det/smp.

c. Usulan III

Pada simpang Pasar Kedungwuni dilakukan pengaturan 2 siklus dengan diterapkannya Ltor serta Perubahan Geometrik pada lengan bagian Utara sehingga mendapatkan hasil derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,61 serta tundaan sebesar 23,7 det/smp, sedangakan pada simpang Capgawen diberlakukannya siklus 2 fase dengan Ltor dan perubahan geometrik pada lengan bagian barat dan Utara sehingga didapatkan derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,66 serta tundaan sebesar 18,24 det/smp.

d. Usulan IV

Usulan IV pada Simpang Pasar Kedungwuni diusulkan dengan siklus 3 fase dengan Ltor dan perubahan geometrik jalan pada lengan simpang Utara. Pemberlakuan lurus jalan terus dan perubahan geometrik pada lengan simpang selatan sehingga didapatkan nilai rata-rata derajat kejenuhan(DS) yaitu 0,67 dan Tundaan sebesar 33,7 det/smp.

3. Setelah dilakukan analisa perhitungan pada tiap usulan didapatkan usulan terbaik pada Simpang Pasar Kedungwuni pada usulan ke III dan usulan terbaik pada Simpang Capgawen yaitu usulan III.

6.2 Saran

1. Pada Simpang Pasar Kedungwuni dan Simpang Capgawen apabila tetap menjadi simpang pengendalian prioritas sebagai usulan perbaikan dengan mempertimbangkan tingginya waktu tundaan dan panjangnya antrian jika dilakukan penggantian pengendalian simpang menjadi simpang bersinyal, maka pengawasan terhadap kinerja simpang tersebut harus dilakukan secara berkala. Jika memang kinerja sudah sangat buruk maka perlu dilakukan perubahan tipe pengendalian simpang, hal tersebut bermanfaat

untuk meningkatkan kinerja simpang dan dapat memisah konflik pasa simpang.

2. Dibutuhkan pengawasan simpang terhadap kegiatan pinggir jalan atau hambatan samping dikarenakan simpang tersebut berdekatan dengan yang merupakan pusat kegiatan supaya hambatan samping tidak meningkat
3. Dibutuhkan aturan terkait jam bongkar muat di daerah tersebut supaya truk bermuatan tidak menglakukan bongkat muat pada saat jam sibuk pagi maupun sore supaya tidak menyebabkan antrian yang panjang.
4. Dibutuhkannya penelitian lebih lanjut untuk mengkaji kinerja pada simpang ini dengan cakupan yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

_____, 2009, Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Kementerian Perhubungan,Jakarta.

_____, 2014, Peraturan Menteri Nomor 49 Tahun 2014 tentang AlatPemberi Isyarat Lalu Lintas, Kementerian Perhubungan, Jakarta.

_____, 2015. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas . Jakarta.

_____, 1997, Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Direktorat JenderalBina Marga, Jakarta.

_____, 2008, Kamus Bahasa Indonesia, Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.

Abubakar, 1995, Sistem Transportasi Kota, Direktur Jenderal Perhubungan Darat, Jakarta.

Gusmulyani, 2020, Optimalisasi Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal (Studi Kasus Simpang Tiga SMKN 1), Jurnal Planologi dan Sipil (JPS), Vol. 2(1), hal. 1-15.

Hendarto, S., Rasyid, H. A., dan Hermawan, K. R., 2001, Dasar – Dasar Transportasi, Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Hobbs, F.D, 1995, Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas. Gajah Mada Universitas Press, Yogyakarta.

Kelompok PKL Kabupaten Pekalongan. 2022. Pola Umum Manajemen Transportasi Jalan Di Wilayah Studi Kabupaten Pekalongan Dan Identifikasi Permasalahannya . Kabupaten Pekalongan.

Leimena, I. M., dkk., 2021, Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus: Simpang Tlajung Gunung Putri, Kabupaten Bogor), Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan, Vol. 7(3), hal. 242-254.

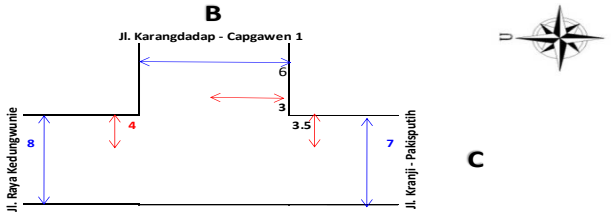
Morlok, E, 1991, Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi, Erlangga, Jakarta.

LAMPIRAN

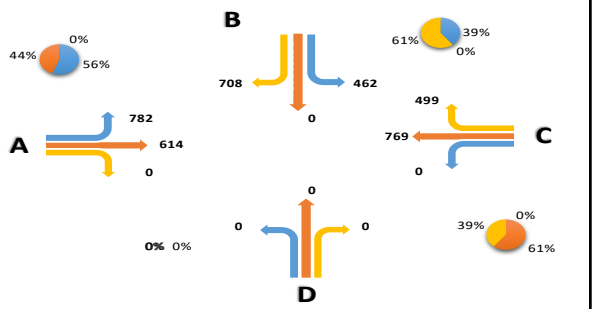
Lampiran 1 SIG 1 Eksisting Simpang Pasar Kedungwuni

SIMPANG	Tanggal :	Ditangani Oleh	SYAHRUL TRIAJI SANTOSA
LANGKAH A: MENETAPKAN DATA MASUKAN	Jl Mayor : Jl. Raya Kedungwuni Jl. Kranji - Pakisputi	Ukuran Kota	968,821
A.1. DATA GEOMETRIK	Jl Minor : MINOR Jl. Karangdadap - Ca	Lingkungan Simpang	COM (MENYESUAIKAN)
A.2. DATA ARUS LALU LINTAS	Simpang: EKS BCA Pasar Kedungwuni	Hambatan Samping	TINGGI (MENYESUAIKAN)

Geometri Simpang



Arus Lalu Lintas



Median Jalan	TA											
1	Komposisi		LV %	14%	HV %	0%	MC %	84%	Faktor-smp	0.006	Faktor-k	
	Tipe Kendaraan		Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)		Kendaraan Bermotor Total (MV)			Kend. Tak Bermotor (UM) kend/jam
	emp	Arah	emp	1	emp	1.3	emp	0.5	kend/jam	smp/jam	Rasio Belok	RKTB
			kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam				
	Pendekat/gerakan		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
2	A	BELOK KIRI	90	90	8	10	684	342	782	442	0.534	25
3		LURUS	110	110	31	40	473	237	614	387		17
4		BELOK KANAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5		Total	200	200	39	51	1,157	579	1,396	829	0.534	42
6	C	BELOK KIRI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7		LURUS	114	114	29	38	626	313	769	465		16
8		BELOK KANAN	67	67	11	14	421	211	499	292	0.386	19
9		Total	181	181	40	52	1,047	524	1,268	757	0.386	35
10	**Jl. Mayor (A + C)**		**381**	**381**	**79**	**103**	**2,204**	**1,102**	**2,664**	**1,586**	**0.919**	**77**
11	B	BELOK KIRI	61	61	11	14	390	195	462	270	0.403	12
12		LURUS	-	-	-	-	-	-	-	-		-
13		BELOK KANAN	83	83	7	9	618	309	708	401	0.597	19
14		Total	144	144	18	23	1,008	504	1,170	671	1.000	31
15	D	BELOK KIRI	-	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!	-
16		LURUS	-	-	-	-	-	-	-	-		-
17		BELOK KANAN	-	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!	-
18		Total	-	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!	-
19	**Jl. Minor (B + D)**		**144**	**144**	**18**	**23**	**1,008**	**504**	**1,170**	**671**	**1.000**	**31**
20	(A + C) + (B + D)	BELOK KIRI	151	151	19	25	1,074	537	1,244	713	0.316	37
21		LURUS	224	224	60	78	1,099	550	1,383	852		33
22		BELOK KANAN	150	150	18	23	1,039	520	1,207	693	0.307	38
23	**(A + C) + (B + D)**		**525**	**525**		**126**	**3,212**	**1,606**	**3,834**	**2,257**	**0.623**	**108**
24	**Rasio (Jl. Minor)/{(Jl. Mayor) + (Jl. Minor)} Total**								**0.305**		**UM/MV**	**0.028**

Lampiran 2 SIG 2 Eksisting Pasar Kedungwuni

FORMULIR SIM-II												Formulir SIM - II
SIMPANG			Tanggal :				Ditangani Oleh			SYAHRUL TRIAJI SANTOSA		
LANGKAH B: MENGHITUNG KAPASITAS			Jl Mayor : Jl. Raya Kedungwunie dan			Jl. Kranji - Pakisputih	Ukuran Kota			968,821		
LANGKAH C: MENETAPKAN KINERJA			Jl Minor : MINOR dan			Jl. Karangdadap - Capgawen 1	Lingkungan Simpang			COM (MENYESUAIKAN)		
			Simpang: EKS BCA Pasar Kedungwuni				Hambatan Samping			TINGGI (MENYESUAIKAN)		
1. Lebar Pendekat dan Tipe Simpang												
Pilihan	Jumlah Lengan Simpang	Lebar Pendekat (m)							Jumlah Lajur		Tipe Simpang	Tipe Median
		Jalan Mayor			Jalan Minor			Rata-Rata W_R	Jalan Minor	Jalan Mayor		
		W_A	W_C	W_{AC}	W_B	W_D	W_{BD}					
		m	m	m	m	m	m					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
0	3	4	3.5	3.75	3	0	1.5	3.50	2	2	322	Tidak ada
2. Kapasitas												
Pilihan	Kapasitas Dasar (Co)	Faktor Penyesuaian Kapasitas (F)										Kapasitas (C)
		Lebar Pendekat Rata-Rata		Median Jalan		Ukuran Kota		Hambatan Samping	Belok Kiri	Belok Kanan	Rasio Arus Minor	
	smp/jam	F_{LP}		F_M		F_{UK}		F_{HS}	F_{BKI}	F_{BKA}	F_{MI}	smp/jam
	(13)	(14)		(15)		(16)		(17)	(18)	(19)	(20)	(21)
0	2,700	0.9960		1.00		0.94		0.93	1.35	0.81	0.94	2,399
U	2,700											
T	2,700											
S	2,700											
3. Kinerja Lalu Lintas												
Pilihan	Arus lalu-lintas (Qtot)	Derajat Kejenuhan		Tundaan Lalin	Tundaan Jl. Mayor	Tundaan Jl. Minor	Tundaan Geometrik	Tundaan Simpang	Peluang Antrian		Sasaran	
	smp/jam	Dj = Q/C		TLL	T_{MA}	T_{MI}	TG	T=TLL+TG	PA			
	(22)	(23)		(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)		(36)	
0	2,257.10	0.94		12.69	9.07	21.23	4.05	16.74	36 —	70	DS >	0.85
				DET/SMP	DET/SMP	DET/SMP	DET/SMP	DET/SMP	%	%		

Lampiran 3 Usulan 1 Simpang Pasar Kedungwuni

Formulir SIG-I

SIMPANG BERSINYAL	Tanggal	: Ditangani oleh : Syahrul Triaji Santosa
Formulir SIG-I:	Kota	: Kabupaten Pekalongan 2022
GEOMETRI	Simpang	: SIMPANG 3 PASAR KEDUNGWUNI
PENGATURAN LALU LINTAS	Ukuran Kota	: 968,821
LINGKUNGAN	Perihal	: 2 Fase
	Periode	:

FASE SINYAL SIMPANG PASAR BOJONG EKSISTING

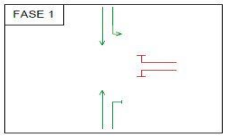
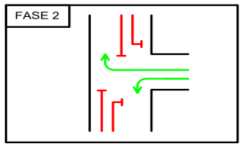
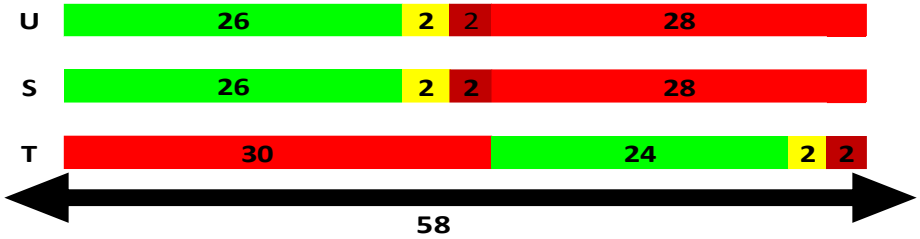
FASE 1		FASE 2						Waktu Siklus (detik)
								C : 58 Waktu Hilang Total LTI =∑ IG= 8
Hijau	26	Hijau	24	Hijau	0	Hijau	0	
Merah	28	Merah	30	Merah	0	Merah	0	
Kuning	2	Kuning	2	Kuning	0	Kuning	0	

Diagram Fase :



KONDISI LAPANGAN

Kode Pendekat	Tipe Lingkungan jalan	Hambatan Samping	Median (m)	Kelandaian (+/- %)	Belok Kiri Langsung	Jarak ke Kendaraan Parkir (m)	Lebar Pendekat (m)			
							Pendekat Wa	W masuk	W ltor	W keluar
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*
U	COM	Tinggi	-	-	-	-	8	4	0	4
S	COM	Tinggi	-	-	-	-	7	3.5	0	3.5
T	COM	Tinggi	-	-	-	-	6	3	0	3
B										

Formulir SIG-II

SIMPANG BERSINYAL **Formulir SIG-II** **ARUS LALU LINTAS**	Tanggal : Kota : Kabupaten Pekalongan 2022 Simpang : SIMPANG 3 PASAR KEDUNGWUNI	Ditangani oleh : Syahrul Triaji Santosa

Kode Pendekat	Arah	ARUS KENDARAAN BERMOTOR (MV)														KEND.TAK BERMOTOR	
		Kendaraan Ringan (LV) emp terlindung = 1 emp terlawan = 1			Kendaraan Berat (HV) emp terlindung = 1.3 emp terlawan = 1.3			Sepeda Motor (MC) emp terlindung = 0.2 emp terlawan = 0.4			Kendaraan Bermotor Total MV			Rasio Berbelok		Arus UM (Kend/jam)	Rasio UM/MV
		kend/ jam	smp/jam terlindung	smp/jam terlawan	kend/ jam	smp/jam terlindung	smp/jam terlawan	kend/ jam	smp/jam terlindung	smp/jam terlawan	kend/ jam	smp/jam terlindung	smp/jam terlawan	p LT	p RT		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
Utara	LT/LTOR	90	90	90	8	10	10	684	137	274	782	237	374	0.52		20	0.026
	ST	110	110	110	31	40	40	473	95	189	614	245	340			14	0.022
	RT																
	Total	200	200	200	39	51	51	1,157	231	463	1,396	482	714			33.6	0.024
Selatan	LT/LTOR																
	ST	114	114	114	29	38	38	626	125	250	769	277	402			13	0.017
	RT	67	67	67	11	14	14	421	84	168	499	166	250		0.38	15	0.030
	Total	181	181	181	40	52	52	1,047	209	419	1,268	442	652			28	0.022
Timur	LT/LTOR	61	61	61	11	14	14	390	78	156	462	153	231	0.42		10	0.021
	ST																
	RT	83	83	83	7	9	9	618	124	247	708	216	339		0.58	15	0.021
	Total	144	144	144	18	23	23	1,008	202	403	1,170	369	571			24.8	0.021
Barat	LT/LTOR																
	ST																
	RT																
	Total																

Formulir SIG-IV

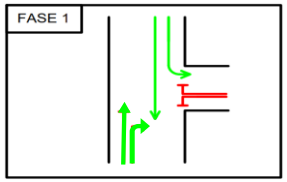
SIMPANG BERSINYAL
Formulir SIG-IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS

Tanggal :
Kota : Kabupaten Pekalongan 2022
Simpang : SIMPANG 3 PASAR KEDUNGWUNI

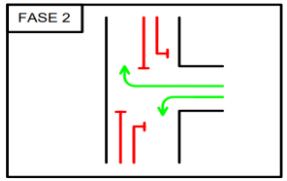
Ditangani oleh : Syahrul Triaji Santosa

Ditribusi arus lalu lintas (smp/jam)

Fase 1



Fase 2



Fase 3

Fase 4

Kode Pendekat	Hijau dalam Fase No.	Tipe Pendekat (P/O)	Rasio Kendaraan Berbelok			Arus RT (smp/jam)		Lebar Efektif (m)	Nilai Kapasitas Dasar (smp/jam)	Arus Jenuh (smp/jam) Hijau							Arus Lalu Lintas (smp/jam)	Rasio Arus (FR)	Rasio Fase PR = Frcrit	Waktu Hijau (detik)	Kapasitas (smp/jam) (S.g /c)	Derajat Kejenuhan
										Faktor-faktor koreksi												
										Semua Tipe pendekat				Hanya tipe P								
			p LTOR	p LT	p RT	Arah Diri Q RT	Arah Lawan Q RTO	We	So	Ukuran Kota Fcs	Hambatan Samping Fsf	Kelan-daian Fg	Parkir Fp	Belok Kanan FRT	Belok Kiri FLT	Nilai Kapasitas disesuaikan (smp/jam) S	Q	Q/S	IFR	g	C	Q/C
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)
U	1	O	-	0.52	-	-	250	4.00	2,400	0.94	0.93	1.00	1.00	1.00	0.92	1,922	714	0.37	0.52	26	862	0.83
S	1	O	-	-	0.38	250	-	3.50	2,100	0.94	0.93	1.00	1.00	1.10	1.00	2,019	652	0.32	0.46	26	905	0.72
T	2	P	-	0.42	0.58	216	-	3.00	1,800	0.94	0.93	1.00	1.00	1.15	0.93	1,692	571	0.34	0.48	24	700	0.81
B																						

Waktu Hilang Total LT	8	**Waktu siklus pra penyesuaian Co (det)**	58
LTI (det)		**Waktu siklus disesuaikan (c) (det)**	58

IFR = 0.71
E Fr_{crit}

Formulir SIG-V

SIMPANG BERSINYAL
Formulir SIG-V PANJANG ANTRIAN
JUMLAH KENDARAAN TERHENTI
TUNDAAN

Tanggal :
Kota : Kabupaten Pekalongan 2022
Simpang : SIMPANG 3 PASAR KEDUNGWUNI
Waktu Siklus : 58

Ditangani oleh : Syahrul Triaji Santosa

Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas smp/jam Q	Kapasitas smp/jam C	Derajat Kejenuhan DS = Q/C	Rasio hijau GR = g/c	Jumlah kendaraan antri (smp) NQ1	NQ2	Total NQ1+NQ2= NQ	NQ max	Panjang Antrian QL (m)	Rasio Kendaraan NS stop/smp	Jumlah Kendaraan Terhenti N SV smp/jam	Tundaan lalu lintas rata-rata DT det/smp	Tundaan geo-metrik rata-rata DG det/smp	Tundaan rata-rata D = DT + DG det/smp	Tundaan Total D x Q smp.det
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
U	714	862	0.83	0.03	1.86	11.49	13.35	18.00	90.00	1.05	746	36	1.85	37.61	26,832.91
S	652	905	0.72	0.03	0.78	10.47	11.25	16.00	91.43	0.96	629	31	4.86	35.91	23,403.80
T	571	700	0.81	0.03	1.66	9.18	10.84	16.00	106.67	1.06	605	36	2.51	38.86	22,171.76
B															
		822.26	0.79						96.03	1.02		34.38			
LTOR (semua)	391											0.0	6.0	6.0	2,343.00
Arus kor. Qkor	76.29		2,467	0.78							Total	1,980		Total	72,408.47
Arus total Qtot	1,936									Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp		1.02	Tundaan simpang rata-rata (det/smp)		37.40

Lampiran 4 Usulan 2 Simpang Pasar Kedungwuni

Formulir SIG-I

SIMPANG BERSINYAL	Tanggal :	Ditangani oleh : SYAHRUL TRIAJI SANTOSA
Formulir SIG-I:	Kota :	Kabupaten Pekalongan 2022
GEOMETRI	Simpang :	SIMPANG 3 PASAR KEDUNGWUNI
PENGATURAN LALU LINTAS	Ukuran Kota :	968,821
LINGKUNGAN	Perihal :	3 Fase
	Periode :	

FASE SINYAL SIMPANG PASAR BOJONG EKSISTING

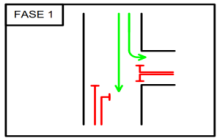
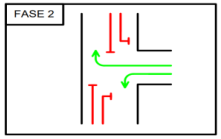
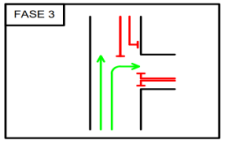
FASE 1	FASE 2	FASE 3		Waktu Siklus (detik)
				C : 72
				Waktu Hilang Total LTI =∑ IG= 12
Hijau 22	Hijau 19	Hijau 19	Hijau 0	
Merah 38	Merah 41	Merah 41	Merah 0	
Kuning 2	Kuning 2	Kuning 2	Kuning 0	

Diagram Fase :

KONDISI LAPANGAN

Kode Pendekat	Tipe Lingkungan jalan	Hambatan Samping	Median (m)	Kelandaian (+/- %)	Belok Kiri Langsung	Jarak ke Kendaraan Parkir (m)	Lebar Pendekat (m)			
							Pendekat Wa	W masuk	W ltor	W keluar
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*
U	COM	Tinggi	-	-	-	-	8	4	0	4
S	COM	Tinggi	-	-	-	-	7	3.5	0	3.5
T	COM	Tinggi	-	-	-	-	6	3	0	3
B										

Formulir SIG-II

SIMPANG BERSINYAL **Formulir SIG-II** **ARUS LALU LINTAS**	Tanggal : Kota : Kabupaten Pekalongan 2022 Simpang : SIMPANG 3 PASAR KEDUNGWUNI	Ditangani oleh : SYAHRUL TRIAJI SANTOSA

Kode Pendekat	Arah	ARUS KENDARAAN BERMOTOR (MV)														KEND.TAK BERMOTOR	
		Kendaraan Ringan (LV)			Kendaraan Berat (HV)			Sepeda Motor (MC)			Kendaraan Bermotor Total MV			Rasio Berbelok		Arus UM (Kend/jam)	Rasio UM/MV
		emp terlindung = 1 emp terlawan = 1			emp terlindung = 1.3 emp terlawan = 1.3			emp terlindung = 0.2 emp terlawan = 0.4									
		kend/ jam	smp/jam terlindung	smp/jam terlawan	kend/ jam	smp/jam terlindung	smp/jam terlawan	kend/ jam	smp/jam terlindung	smp/jam terlawan	kend/ jam	smp/jam terlindung	smp/jam terlawan	p LT	p RT		
(1)	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*	*(6)*	*(7)*	*(8)*	*(9)*	*(10)*	*(11)*	*(12)*	*(13)*	*(14)*	*(15)*	*(16)*	*(17)*	*(18)*
Utara	LT/LTOR	90	90	90	8	10	10	684	137	274	782	237	374	0.49		20	0.026
	ST	110	110	110	31	40	40	473	95	189	614	245	340			14	0.022
	RT																
	Total	200	200	200	39	51	51	1,157	231	463	1,396	482	714			33.6	0.024
Selatan	LT/LTOR																
	ST	114	114	114	29	38	38	626	125	250	769	277	402			13	0.017
	RT	67	67	67	11	14	14	421	84	168	499	166	250		0.37	15	0.030
	Total	181	181	181	40	52	52	1,047	209	419	1,268	442	652			28	0.022
Timur	LT/LTOR	61	61	61	11	14	14	390	78	156	462	153	231	0.42		10	0.021
	ST																
	RT	83	83	83	7	9	9	618	124	247	708	216	339		0.58	15	0.021
	Total	144	144	144	18	23	23	1,008	202	403	1,170	369	571			24.8	0.021
Barat	LT/LTOR																
	ST																
	RT																
	Total																

Formulir SIG-IV

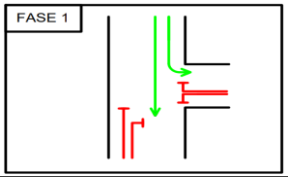
SIMPANG BERSINYAL
Formulir SIG-IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS

Tanggal :
Kota : Kabupaten Pekalongan 2022
Simpang : SIMPANG 3 PASAR KEDUNGWUNI

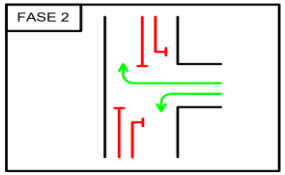
Ditangani oleh : SYAHRUL TRIAJI SANTOSA

Ditribusi arus lalu lintas (smp/jam)

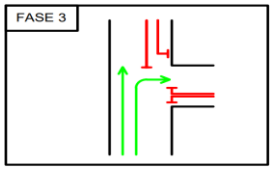
Fase 1



Fase 2



Fase 3



Fase 4

Kode Pendekat	Hijau dalam Fase No.	Tipe Pendekat (P/O)	Rasio Kendaraan Berbelok			Arus RT (smp/jam)		Lebar Efektif (m)	Nilai Kapasitas Dasar (smp/jam)	Arus Jenuh (smp/jam) Hijau							Arus Lalu Lintas (smp/jam)	Rasio Arus (FR)	Rasio Fase PR = Frcrit	Waktu Hijau (detik)	Kapasitas (smp/jam) (S.g /c)	Derajat Kejenuhan
						Arah Diri	Arah Lawan			Faktor-faktor koreksi												
										Semua Tipe pendekat				Hanya tipe P								
			p LTOR	p LT	p RT	Q RT	Q RTO	We	So	Ukuran Kota Fcs	Hambatan Samping Fsf	Kelan-daian Fg	Parkir Fp	Belok Kanan FRT	Belok Kiri FLT	Nilai Kapasitas disesuaikan (smp/jam) S	Q	Q/S	IFR	g	C	Q/C
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)
U	1	P	-	0.49	-	-	166	4.00	2,400	0.94	0.93	1.00	1.00	1.00	0.92	1,933	482	0.25	0.36	22	591	0.82
S	2	P	-	-	0.37	166	-	3.50	2,100	0.94	0.93	1.00	1.00	1.10	1.00	2,014	442	0.22	0.32	19	532	0.83
T	3	P	-	0.42	0.58	216	-	3.00	1,800	0.94	0.93	1.00	1.00	1.15	0.93	1,692	369	0.22	0.32	19	447	0.83
B																						

Waktu Hilang Total LT	12	**Waktu siklus pra penyesuaian Co (det)**	74	**IFR =**	0.69
LTI (det)		**Waktu siklus disesuaikan (c) (det)**	72	**E Fr_{crit}**	

Formulir SIG-V

SIMPANG BERSINYAL
Formulir SIG-V PANJANG ANTRIAN JUMLAH KENDARAAN TERHENTI TUNDAAN

Tanggal :
Kota : Kabupaten Pekalongan 2022
Simpang : SIMPANG 3 PASAR KEDUNGWUNI
Waktu Siklus : 72

Ditangani oleh : SYAHRUL TRIAJI SANTOSA

Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas smp/jam Q	Kapasitas smp/jam C	Derajat Kejenuhan DS = Q/C	Rasio hijau GR = g/c	Jumlah kendaraan antri (smp)				Panjang Antrian QL (m)	Rasio Kendaraan NS stop/smp	Jumlah Kendaraan Terhenti N SV smp/jam	Tundaan			
					NQ1	NQ2	Total NQ1+NQ2= NQ	NQ max				Tundaan lalu lintas rata-rata DT det/smp	Tundaan geo-metrik rata-rata DG det/smp	Tundaan rata-rata D = DT + DG det/smp	Tundaan Total D x Q smp.det
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
U	482	591	0.82	0.04	1.67	9.77	11.44	16.00	80.00	1.07	515	45	2.05	47	22,485.88
S	442	532	0.83	0.04	1.90	8.98	10.88	16.00	91.43	1.11	489	47	5.00	52	23,165.74
T	369	447	0.83	0.04	1.80	7.48	9.27	14.00	93.33	1.13	417	49	2.51	51	18,888.34
B															
		522.91	0.82						88.25	1.10		46.88			
LTOR (semua)	391											0.0	6.0	6.0	2,343.00
Arus kor. Qkor	64.62		1,569	0.82							Total	1,422		Total	66,882.97
Arus total Qtot	1,294										Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp	1.10		Tundaan simpang rata-rata (det/smp)	51.71

Lampiran 5 Usulan 3 Simpang Pasar Kedungwuni

Formulir SIG-I

SIMPANG BERSINYAL	Tanggal :	Ditangani oleh : Tim PKL Kabupaten Pekalongan 2022
Formulir SIG-I:	Kota :	Kabupaten Pekalongan 2022
GEOMETRI	Simpang :	SIMPANG 3 PASAR KEDUNGWUNI
PENGATURAN LALU LINTAS	Ukuran Kota :	968,821
LINGKUNGAN	Perihal :	2 Fase
	Periode :	

FASE SINYAL SIMPANG PASAR BOJONG EKSISTING

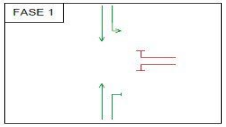
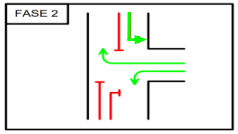
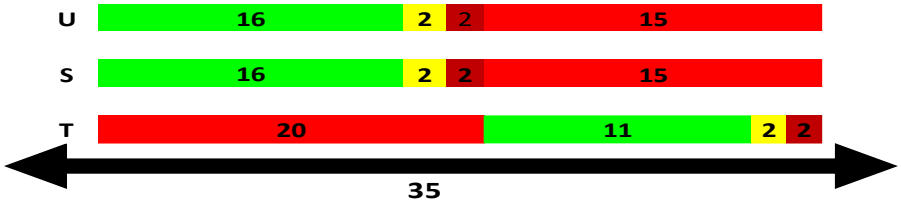
FASE 1	FASE 2			Waktu Siklus (detik)
				C : 35 Waktu Hilang Total LTI =∑ IG= 8
Hijau 16	Hijau 11	Hijau 0	Hijau 0	
Merah 15	Merah 20	Merah 0	Merah 0	
Kuning 2	Kuning 2	Kuning 0	Kuning 0	

Diagram Fase :



KONDISI LAPANGAN

Kode Pendekat	Tipe Lingkungan jalan	Hambatan Samping	Median (m)	Kelandaian (+/- %)	Belok Kiri Langsung	Jarak ke Kendaraan Parkir (m)	Lebar Pendekat (m)			
							Pendekat Wa	W masuk	W ltor	W keluar
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*
U	COM	Tinggi	-	-	YA	-	9	3	2	3,5
S	COM	Tinggi	-	-	-	-	7	3.5	0	4
T	COM	Tinggi	-	-	-	-	6	3	0	3
B										

SIMPANG BERSINYAL **Formulir SIG-II** **ARUS LALU LINTAS**	Tanggal : Kota : Kabupaten Pekalongan 2022 Simpang : SIMPANG 3 PASAR KEDUNGWUNI	Ditangani oleh : Tim PKL Kabupaten Pekalongan 2022

Kode Pendekat	Arah	ARUS KENDARAAN BERMOTOR (MV)														KEND.TAK BERMOTOR	
		Kendaraan Ringan (LV)			Kendaraan Berat (HV)			Sepeda Motor (MC)			Kendaraan Bermotor Total MV			Rasio Berbelok		Arus UM (Kend/jam)	Rasio UM/MV
		emp terlindung = 1 emp terlawan = 1			emp terlindung = 1.3 emp terlawan = 1.3			emp terlindung = 0.2 emp terlawan = 0.4									
		kend/ jam	smp/jam terlindung	smp/jam terlawan	kend/ jam	smp/jam terlindung	smp/jam terlawan	kend/ jam	smp/jam terlindung	smp/jam terlawan	kend/ jam	smp/jam terlindung	smp/jam terlawan	p LT	p RT		
(1)	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*	*(6)*	*(7)*	*(8)*	*(9)*	*(10)*	*(11)*	*(12)*	*(13)*	*(14)*	*(15)*	*(16)*	*(17)*	*(18)*
Utara	LT/LTOR	*90*	*90*	*90*	*8*	*10*	*10*	*684*	*137*	*274*	*782*	*237*	*374*	*0.49*		*20*	*0.026*
	ST	*110*	*110*	*110*	*31*	*40*	*40*	*473*	*95*	*189*	*614*	*245*	*340*			*14*	*0.022*
	RT																
	Total	*200*	*200*	*200*	*39*	*51*	*51*	*1,157*	*231*	*463*	*1,396*	*482*	*714*			*33.6*	*0.024*
Selatan	LT/LTOR																
	ST	*114*	*114*	*114*	*29*	*38*	*38*	*626*	*125*	*250*	*769*	*277*	*402*			*13*	*0.017*
	RT	*67*	*67*	*67*	*11*	*14*	*14*	*421*	*84*	*168*	*499*	*166*	*250*		*0.38*	*15*	*0.030*
	Total	*181*	*181*	*181*	*40*	*52*	*52*	*1,047*	*209*	*419*	*1,268*	*442*	*652*			*28*	*0.022*
Timur	LT/LTOR	*61*	*61*	*61*	*11*	*14*	*14*	*390*	*78*	*156*	*462*	*153*	*231*	*0.42*		*10*	*0.021*
	ST																
	RT	*83*	*83*	*83*	*7*	*9*	*9*	*618*	*124*	*247*	*708*	*216*	*339*		*0.58*	*15*	*0.021*
	Total	*144*	*144*	*144*	*18*	*23*	*23*	*1,008*	*202*	*403*	*1,170*	*369*	*571*			*24.8*	*0.021*
Barat	LT/LTOR																
	ST																
	RT																
	Total																

Formulir SIG-IV

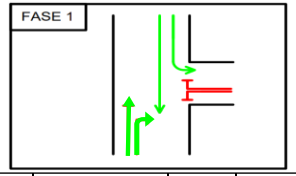
SIMPANG BERSINYAL
Formulir SIG-IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS

Tanggal :
Kota : Kabupaten Pekalongan 2022
Simpang : SIMPANG 3 PASAR KEDUNGWUNI

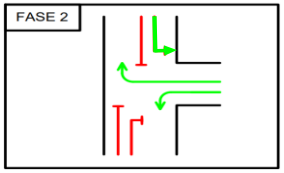
Ditangani oleh : Tim PKL Kabupaten Pekalongan 2022

Ditribusi arus lalu lintas (smp/jam)

Fase 1



Fase 2



Fase 3

Fase 4

Kode Pendekat	Hijau dalam Fase No.	Tipe Pendekat (P/O)	Rasio Kendaraan Berbelok			Arus RT (smp/jam)		Lebar Efektif (m)	Arus Jenuh (smp/jam) Hijau								Arus Lalu Lintas (smp/jam)	Rasio Arus (FR)	Rasio Fase PR = Frcrit	Waktu Hijau (detik)	Kapasitas (smp/jam) (S.g /c)	Derajat Kejenuhan
						Arah Diri	Arah Lawan		Nilai Kapasitas Dasar (smp/jam)	Faktor-faktor koreksi						Nilai Kapasitas disesuaikan (smp/jam)						
										Semua Tipe pendekat				Hanya tipe P								
			p LTOR	p LT	p RT	Q RT	Q RTO	We	So	Ukuran Kota Fcs	Hambatan Samping Fsf	Kelan-daian Fg	Parkir Fp	Belok Kanan FRT	Belok Kiri FLT	S	Q	Q/S	IFR	g	C	Q/C
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)
U	1	O	0.49		-	-	250	3.00	1,800	0.94	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1,607	340	0.21	0.40	16	735	0.46
S	1	O	-		0.38	250	-	3.50	2,100	0.94	0.95	1.00	1.00	1.10	1.00	2,062	652	0.32	0.60	16	943	0.69
T	2	P		0.42	0.58	-	-	3.00	1,800	0.94	0.95	1.00	1.00	1.15	0.93	1,729	369	0.21	0.40	11	543	0.68
B																						

Waktu Hilang Total LT LTI (det)	8	**Waktu siklus pra penyesuaian Co (det)**	36
		Waktu siklus disesuaikan (c) (det)	35

IFR = E Fr_{crit} 0.53

Formulir SIG-V

SIMPANG BERSINYAL
Formulir SIG-V PANJANG ANTRIAN JUMLAH KENDARAAN TERHENTI TUNDAAN

Tanggal :
Kota : Kabupaten Pekalongan 2022
Simpang : SIMPANG 3 PASAR KEDUNGWUNI
Waktu Siklus : 35

Ditangani oleh : Tim PKL Kabupaten Pekalongan 2022

Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas smp/jam Q	Kapasitas smp/jam C	Derajat Kejenuhan DS = Q/C	Rasio hijau GR = g/c	Jumlah kendaraan antri (smp)				Panjang Antrian QL (m)	Rasio Kendaraan NS stop/smp	Jumlah Kendaraan Terhenti N SV smp/jam	Tundaan			
					NQ1	NQ2	Total NQ1+NQ2= NQ	NQ max				Tundaan lalu lintas rata-rata DT det/smp	Tundaan geo-metrik rata-rata DG det/smp	Tundaan rata-rata D = DT + DG det/smp	Tundaan Total D x Q smp.det
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
U	340	735	0.46	0.02	-0.07	3.37	3.30	8.00	53.33	0.90	305	17	1.94	18.51	6,284.97
S	652	943	0.69	0.02	0.62	6.51	7.13	12.00	68.57	1.01	660	19	5.00	24.47	15,950.33
T	369	543	0.68	0.02	0.56	3.68	4.23	10.00	66.67	1.06	392	21	2.51	23.22	8,567.63
B															
		740.25	0.61						62.86	0.99		18.92			
LTOR (semua)	237											0.0	6.0	6.0	1,423.20
Arus kor. Qkor	95.50		2,221	0.61							Total	1,357		Total	32,226.13
Arus total Qtot	1,360										Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp	1.00		Tundaan simpang rata-rata (det/smp)	23.7

Lampiran 6 Usulan 4 Simpang Pasar Kedungwuni

Formulir SIG-I

SIMPANG BERSINYAL	Tanggal :	Ditangani oleh : Tim PKL Kabupaten Pekalongan 2022
Formulir SIG-I:	Kota :	Kabupaten Pekalongan 2022
GEOMETRI	Simpang :	SIMPANG 3 PASAR KEDUNGWUNI
PENGATURAN LALU LINTAS	Ukuran Kota :	968,821
LINGKUNGAN	Perihal :	2 Fase
	Periode :	

FASE SINYAL SIMPANG PASAR BOJONG EKSISTING

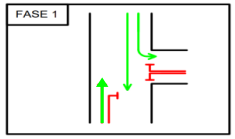
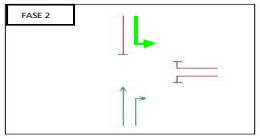
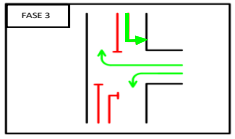
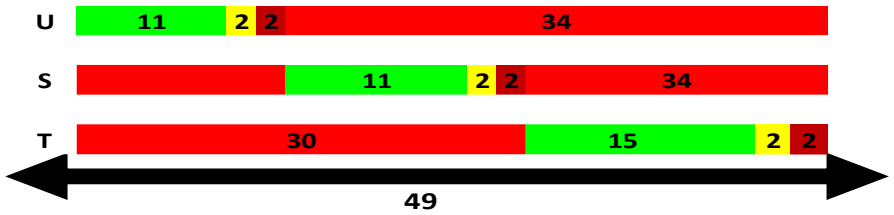
FASE 1	FASE 2	FASE 3		Waktu Siklus (detik)
				C : 49
				Waktu Hilang Total LTI =∑ IG= 12
Hijau 11	Hijau 11	Hijau 15	Hijau 0	
Merah 34	Merah 34	Merah 30	Merah 0	
Kuning 2	Kuning 2	Kuning 2	Kuning 0	

Diagram Fase :



KONDISI LAPANGAN

Kode Pendekat	Tipe Lingkungan jalan	Hambatan Samping	Median (m)	Kelandaian (+/- %)	Belok Kiri Langsung	Jarak ke Kendaraan Parkir (m)	Lebar Pendekat (m)			
							Pendekat Wa	W masuk	W ltor	W keluar
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*
U	COM	Tinggi	-	-	YA	-	8	2	2	3,5
S	COM	Tinggi	-	-	-	-	7	2	0	4
T	COM	Tinggi	-	-	-	-	6	3	0	3
B										

Formulir SIG-II

SIMPANG BERSINYAL **Formulir SIG-II** **ARUS LALU LINTAS**	Tanggal : Kota : Kabupaten Pekalongan 2022 Simpang : SIMPANG 3 PASAR KEDUNGWUNI	Ditangani oleh : Tim PKL Kabupaten Pekalongan 2022

Kode Pendekat	Arah	ARUS KENDARAAN BERMOTOR (MV)														KEND.TAK BERMOTOR	
		Kendaraan Ringan (LV)			Kendaraan Berat (HV)			Sepeda Motor (MC)			Kendaraan Bermotor Total MV			Rasio Berbelok		Arus UM (Kend/jam)	Rasio UM/MV
		emp terlindung = 1 emp terlawan = 1			emp terlindung = 1.3 emp terlawan = 1.3			emp terlindung = 0.2 emp terlawan = 0.4									
		kend/ jam	smp/jam terlindung	smp/jam terlawan	kend/ jam	smp/jam terlindung	smp/jam terlawan	kend/ jam	smp/jam terlindung	smp/jam terlawan	kend/ jam	smp/jam terlindung	smp/jam terlawan	p LT	p RT		
(1)	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*	*(6)*	*(7)*	*(8)*	*(9)*	*(10)*	*(11)*	*(12)*	*(13)*	*(14)*	*(15)*	*(16)*	*(17)*	*(18)*
Utara	LT/LTOR	90	90	90	8	10	10	684	137	274	782	237	374	0.52		20	0.026
	ST	110	110	110	31	40	40	473	95	189	614	245	340			14	0.022
	RT																
	Total	200	200	200	39	51	51	1,157	231	463	1,396	482	714			33.6	0.024
Selatan	LT/LTOR																
	ST	114	114	114	29	38	38	626	125	250	769	277	402			13	0.017
	RT	67	67	67	11	14	14	421	84	168	499	166	250		0.38	15	0.030
	Total	181	181	181	40	52	52	1,047	209	419	1,268	442	652			28	0.022
Timur	LT/LTOR	61	61	61	11	14	14	390	78	156	462	153	231	0.42		10	0.021
	ST																
	RT	83	83	83	7	9	9	618	124	247	708	216	339		0.58	15	0.021
	Total	144	144	144	18	23	23	1,008	202	403	1,170	369	571			24.8	0.021
Barat	LT/LTOR																
	ST																
	RT																
	Total																

Formulir SIG-IV

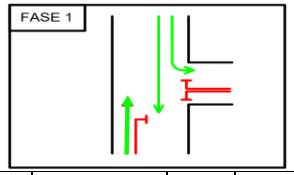
SIMPANG BERSINYAL
Formulir SIG-IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS

Tanggal :
Kota : Kabupaten Pekalongan 2022
Simpang : SIMPANG 3 PASAR KEDUNGWUNI

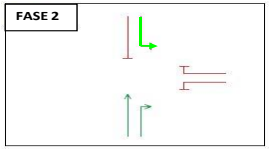
Ditangani oleh : Tim PKL Kabupaten Pekalongan 2022

Ditribusi arus lalu lintas (smp/jam)

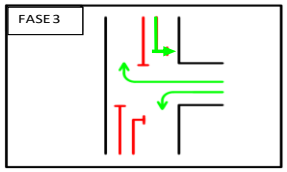
Fase 1



Fase 2



Fase 3



Fase 4

Kode Pendekat	Hijau dalam Fase No.	Tipe Pendekat (P/O)	Rasio Kendaraan Berbelok			Arus RT (smp/jam)		Lebar Efektif (m)	Arus Jenuh (smp/jam) Hijau								Arus Lalu Lintas (smp/jam)	Rasio Arus (FR)	Rasio Fase PR = Frcrit	Waktu Hijau (detik)	Kapasitas (smp/jam) (S.g /c)	Derajat Kejenuhan
						Arah Diri	Arah Lawan		Nilai Kapasitas Dasar (smp/jam)	Faktor-faktor koreksi						Nilai Kapasitas disesuaikan (smp/jam)						
										Semua Tipe pendekat				Hanya tipe P								
			p LTOR	p LT	p RT	Q RT	Q RTO	We	So	Ukuran Kota Fcs	Hambatan Samping Fsf	Kelan-daian Fg	Parkir Fp	Belok Kanan FRT	Belok Kiri FLT	S	Q	Q/S	IFR	g	C	Q/C
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)
U	1	p	0.52		-	-	250	3.00	1,800	0.94	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1,574	245	0.16	0.29	11	353	0.69
S-ST1	1	p						2.00	1,200	0.94	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1,049	138	0.13		11	235	0.59
T	3	P		0.42	0.58	-	-	3.00	1,800	0.94	0.93	1.00	1.00	1.15	0.93	1,692	369	0.22	0.41	15	518	0.71
S-RT	2	P			0.38			2.00	1,200	0.94	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1,049	166	0.16	0.30	11	235	0.70
S-ST2	2	P						2.00	1,200	0.94	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1,049	139	0.13		11	235	0.59

Formulir SIG-V

SIMPANG BERSINYAL
Formulir SIG-V PANJANG ANTRIAN
JUMLAH KENDARAAN TERHENTI
TUNDAAN

Tanggal :
Kota : Kabupate
Simpang : SIMPANG 3 PASAR KEDUNGWUNI
Waktu Siklus : 49

Ditangani oleh : Tim PKL Kabupaten Pekalongan 2022

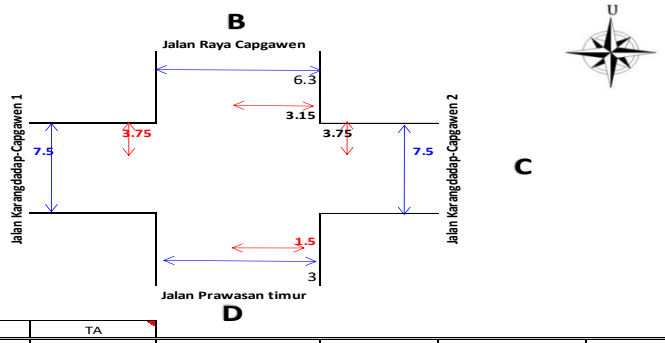
Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas smp/jam Q	Kapasitas smp/jam C	Derajat Kejenuhan DS = Q/C	Rasio hijau GR = g/c	Jumlah kendaraan antri (smp)				Panjang Antrian QL (m)	Rasio Kendaraan NS stop/smp	Jumlah Kendaraan Terhenti N SV smp/jam	Tundaan			
					NQ1	NQ2	Total NQ1+NQ2= NQ	NQ max				Tundaan lalu lintas rata-rata DT det/smp	Tundaan geo-metrik rata-rata DG det/smp	Tundaan rata-rata D = DT + DG det/smp	Tundaan Total D x Q smp.det
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
U	245	353	0.69	0.03	0.62	3.31	3.93	8.00	53.33	1.06	260	30	1.85	31.71	7,765.60
S-ST1	138	235	0.59	0.05	0.21	1.84	2.05	4.00	40.00	0.98	136	26	4.93	30.98	4,275.80
T	369	518	0.71	0.03	0.73	4.99	5.72	10.00	66.67	1.02	378	29	2.51	31.17	11,503.44
S-RT	166	235	0.70	0.05	0.67	2.22	2.89	6.00	60.00	1.16	191	33	5.00	38.25	6,330.82
S-ST 2	139	235	0.59	0.05	0.22	1.86	2.08	4	40.00	0.99	137	26	4.95	31.20	4,336.76
		368.92	0.66						55.00	1.06		29.46			
LTOR (semua)	237											0.0	6.0	6.0	1,423.20
Arus kor. Qkor	59.41		1,578	0.67							Total	1,102		Total	35,635.62
Arus total Qtot	1,056										Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp	1.04		Tundaan simpang rata-rata (det/smp)	33.7

Lampiran 7 SIG 1 Eksisting Simpang Capgawen

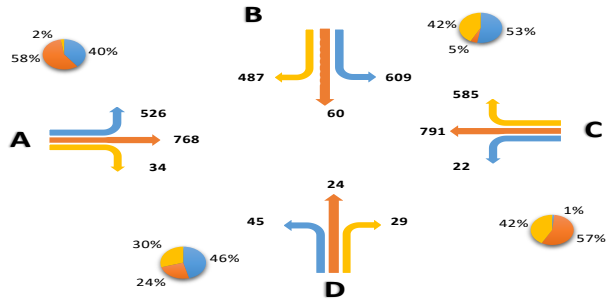
Formulir SIM-I

SIMPANG	Tanggal :	Ditangani Oleh	SYAHRUL TRIAJI SANTOSA
LANGKAH A: MENETAPKAN DATA MASUKAN	Jl Mayor : Jalan Karangdadap-C Jalan Karangdadap-	Ukuran Kota	968,821
A.1. DATA GEOMETRIK	Jl Minor : Jalan Prawasan timu Jalan Raya Capgawe	Lingkungan Simpang	COM
A.2. DATA ARUS LALU LINTAS	Simpang: SIMPANG 4 CAPGAWEN	Hambatan Samping	TINGGI

Geometri Simpang



Arus Lalu Lintas



Median Jalan		TA										
1	Komposisi		LV %	12%	HV %	0%	MC %	86%	Faktor-smp	0.006	Faktor-k	
	Tipe Kendaraan	Arah	Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)		Kendaraan Bermotor Total (MV)			Kend. Tak Bermotor (UM) kend/jam
	emp		emp	1	emp	1.3	emp	0.5	kend/jam	smp/jam	Rasio Belok	RKTB
			kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam				
	Pendekat/gerakan		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
2	A	BELOK KIRI	54	54	11	14	461	231	526	299	0.392	6
3		LURUS	92	92	18	23	658	329	768	444		13
4		BELOK KANAN	5	5	-	-	29	15	34	20	0.026	1
5		Total	151	151	29	38	1,148	574	1,328	763	0.417	20
6	C	BELOK KIRI	1	1	-	-	21	11	22	12	0.014	3
7		LURUS	75	75	11	14	705	353	791	442		16
8		BELOK KANAN	93	93	18	23	474	237	585	353	0.438	8
9		Total	169	169	29	38	1,200	600	1,398	807	0.452	27
10	**Jl. Mayor (A + C)**		**320**	**320**	**58**	**75**	**2,348**	**1,174**	**2,726**	**1,569**	**0.870**	**47**
11	B	BELOK KIRI	99	99	14	18	496	248	609	365	0.543	18
12		LURUS	2	2	-	-	58	29	60	31		-
13		BELOK KANAN	57	57	5	7	425	213	487	276	0.411	12
14		Total	158	158	19	25	979	490	1,156	672	0.954	30
15	D	BELOK KIRI	2	2	-	-	43	22	45	24	0.452	9
16		LURUS	2	2	-	-	22	11	24	13		3
17		BELOK KANAN	2	2	-	-	27	14	29	16	0.298	7
18		Total	6	6	-	-	92	46	98	52	0.750	19
19	**Jl. Minor (B + D)**		**164**	**164**	**19**	**25**	**1,071**	**536**	**1,254**	**724**	**1.704**	**49**
20	(A + C) + (B + D)	BELOK KIRI	156	156	25	33	1,021	511	1,202	699	0.305	36
21		LURUS	171	171	29	38	1,443	722	1,643	930		32
22		BELOK KANAN	157	157	23	30	955	478	1,135	664	0.290	28
23	**(A + C) + (B + D)**		**484**	**484**		**100**	**3,419**	**1,710**	**3,980**	**2,294**	**0.594**	**96**
24	**Rasio (Jl. Minor)/{(Jl. Mayor) + (Jl. Minor)} Total**								**0.315**		**UM/MV**	**0.024**

Lampiran 8 SIG 2 Eksisting Simpang Capgawen

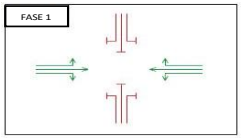
FORMULIR SIM-II												Formulir SIM - II
SIMPANG			Tanggal :				Ditangani Oleh			SYAHRUL TRIAJI SANTOSA		
LANGKAH B: MENGHITUNG KAPASITAS			Jl Mayor : Jalan Karangdadap-Cap dan			Jalan Karangdadap-Capgawen 2	Ukuran Kota			968,821		
LANGKAH C: MENETAPKAN KINERJA			Jl Minor : Jalan Prawasan timur dan			Jalan Raya Capgawen	Lingkungan Simpang			COM		
			Simpang: SIMPANG 4 CAPGAWEN				Hambatan Samping			TINGGI		
1. Lebar Pendekat dan Tipe Simpang												
Pilihan	Jumlah Lengan Simpang	Lebar Pendekat (m)							Jumlah Lajur		Tipe Simpang	Tipe Median
		Jalan Mayor			Jalan Minor			Rata-Rata W_R	Jalan Minor	Jalan Mayor		
		W_A	W_C	W_{AC}	W_B	W_D	W_{BD}					
		m	m	m	m	m	m					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
0	4	3.75	3.75	3.75	3.15	1.5	2.325	3.04	2	2	422	Tidak ada
B												
U												
T												
S												
2. Kapasitas												
Pilihan	Kapasitas Dasar (Co)	Faktor Penyesuaian Kapasitas (F)										Kapasitas (C)
		Lebar Pendekat Rata-Rata		Median Jalan		Ukuran Kota		Hambatan Samping	Belok Kiri	Belok Kanan	Rasio Arus Minor	
	smp/jam	F_{LP}		F_M		F_{UK}		F_{HS}	F_{BKI}	F_{BKA}	F_{MI}	smp/jam
	(13)	(14)		(15)		(16)		(17)	(18)	(19)	(20)	(21)
0	2,900	0.96		1.00		0.94		0.93	1.33	1.00	0.93	3032
B	2,900	1.02		1.00		0.94		0.93	1.47	1.00	0.93	3566
U	2,900	0.97		1.00		0.94		0.93	1.71	1.00	0.93	3946
T	2,900	1.02		1.00		0.94		0.93	0.86	1.00	0.93	2092
S	2,900	0.83		1.00		0.94		0.93	1.57	1.00	0.93	3078
3. Kinerja Lalu Lintas												
Pilihan	Arus lalu-lintas (Qtot)	Derajat Kejenuhan		Tundaan Lalin	Tundaan Jl. Mayor	Tundaan Jl. Minor	Tundaan Geometrik	Tundaan Simpang	Peluang Antrian		Sasaran	
	smp/jam	Dj = Q/C		TLL	T_{MA}	T_{MI}	TG	T=TLL+TG	PA			
	(22)	(23)		(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)		(36)	
0	2,293.60	0.76		8.29	6.13	12.96	4.19	12.48	23 —	46	DS <	0.75
				DET/SMP	DET/SMP	DET/SMP	DET/SMP	DET/SMP	%	%		

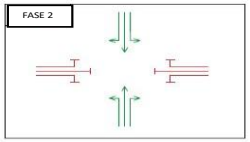
Lampiran 9 Usulan 1 Simpang Capgawen

Formulir SIG-I

SIMPANG BERSINYAL	Tanggal :	Ditangani oleh : SYAHRUL TRIAJI SANTOSA
Formulir SIG-I:	Kota :	Kabupaten Pekalongan
GEOMETRI	Simpang :	Simpang 4 Capgawen
PENGATURAN LALU LINTAS	Ukuran Kota :	968,821
LINGKUNGAN	Perihal :	2 fase
	Periode :	0

FASE SINYAL YANG ADA



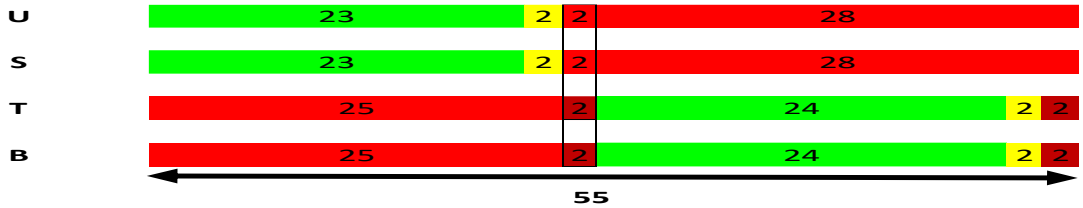


Waktu Siklus (detik)
C : 55

Waktu Hilang Total
LTI =∑ IG=
8

Hijau	24	Hijau	23	Hijau	0	Hijau	0
Merah	27	Merah	28	Merah	0	Merah	0
Kuning	2	Kuning	2	Kuning	0	Kuning	0

Diagram Fase :



KONDISI LAPANGAN

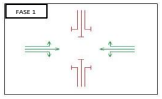
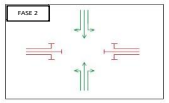
Kode Pendekat	Tipe Lingkungan jalan	Hambatan Samping	Median (m)	Kelandaian (+/- %)	Belok Kiri Langsung	Jarak ke Kendaraan Parkir (m)	Lebar Pendekat (m)			
							Pendekat Wa	W masuk	W ltor	W keluar
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*
U	COM	Tinggi	TIDAK	-	Ya	-	6.3	3.15	0	3.15
S	COM	Rendah	TIDAK	-	Ya	-	3	1.5	0	1.5
T	COM	Tinggi	TIDAK	-	Ya	-	7.5	3.75	0	3.75
B	COM	Tinggi	TIDAK	-	Ya	-	7.5	3.75	0	3.75

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-II ARUS LALU LINTAS	Tanggal : Kabupaten : Kabupaten Pekalongan Simpang : Simpang 4 Capgawen	Ditangani oleh : SYAHRUL TRIAJI SANTOSA

Kode Pendekat	Arah	ARUS KENDARAAN BERMOTOR (MV)														KEND.TAK BERMOTOR	
		Kendaraan Ringan (LV)			Kendaraan Berat (HV)			Sepeda Motor (MC)			Kendaraan Bermotor Total MV			Rasio Berbelok		Arus UM (Kend/jam)	Rasio UM/MV
		emp terlindung = 1 emp terlawan = 1			emp terlindung = 1.3 emp terlawan = 1.3			emp terlindung = 0.2 emp terlawan = 0.4									
		kend/ jam	smp/jam terlindung	smp/jam terlawan	kend/ jam	smp/jam terlindung	smp/jam terlawan	kend/ jam	smp/jam terlindung	smp/jam terlawan	kend/ jam	smp/jam terlindung	smp/jam terlawan	p LT	p RT		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
Utara	LT/LTOR	95	95	95	16	21	21	493	99	197	604	214	313	0.56		20	0.033
	ST	2	2	2	0	0	0	50	10	20	52	12	22			0	0.000
	RT	53	53	53	6	8	8	420	84	168	479	145	229		0.41	13	0.027
	Total	150	150	150	22	29	29	963	193	385	1,135	371	564			33	0.029
Selatan	LT/LTOR	1	1	1	0	0	0	42	8	17	43	9	18	0.41		10	0.233
	ST	3	3	3	0	0	0	21	4	8	24	7	11			1	0.042
	RT	2	2	2	0	0	0	30	6	12	32	8	14		0.32	9	0.281
	Total	6	6	6	0	0	0	93	19	37	99	25	43			20	0.202
Timur	LT/LTOR	2	2	2	0	0	0	24	5	10	26	7	12	0.02		3	0.115
	ST	73	73	73	11	14	14	703	141	281	787	228	369			16	0.020
	RT	88	88	88	14	18	18	452	90	181	554	197	287		0.43	8	0.014
	Total	163	163	163	25	33	33	1,179	236	472	1,367	431	667			27	0.020
Barat	LT/LTOR	53	53	53	12	16	16	464	93	186	529	161	254	0.39		8	0.015
	ST	90	90	90	17	22	22	667	133	267	774	246	379			13	0.017
	RT	5	5	5	0	0	0	29	6	12	34	11	17		0.03	2	0.059
	Total	148	148	148	29	38	38	1,160	232	464	1,337	418	650			23	0.017

Formulir SIG-IV

SIMPANG BERSINYAL **Formulir SIG-IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS**	Tanggal : Kabupaten : Kabupaten Pekalongan Simpang : Simpang 4 Capgawen	Ditangani oleh : SYAHRUL TRIAJI SANTOSA

Ditribusi arus lalu lintas (smp/jam)	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
				

Kode Pendekat	Hijau dalam Fase No.	Tipe Pendekat (P/O)	Rasio Kendaraan Berbelok			Arus RT (smp/jam)		Lebar Efektif (m)	Arus Jenuh (smp/jam) Hijau								Arus Lalu Lintas (smp/jam)	Rasio Arus (FR)	Rasio Fase PR = Frcrit	Waktu Hijau (detik)	Kapasitas (smp/jam) (S.g /c)	Derajat Kejenuhan
										Faktor-faktor koreksi												
										Semua Tipe pendekat				Hanya tipe P								
			p LTOR	p LT	p RT	Q RT	Q RTO	We	Nilai Kapasitas Dasar (smp/jam)	Ukuran Kota	Hambatan Samping	Kelan-daian	Parkir	Belok Kanan	Belok Kiri	Nilai Kapasitas disesuaikan (smp/jam)						
									So	Fcs	Fsf	Fg	Fp	FRT	FLT	S	Q	Q/S	IFR	g	C	Q/C
(1)	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*	*(6)*	*(7)*	*(8)*	*(9)*	*(10)*	*(11)*	*(12)*	*(13)*	*(14)*	*(15)*	*(16)*	*(17)*	*(18)*	*(19)*	*(20)*	*(21)*	*(22)*	*(23)*
U	*2*	*O*	*0.56*	0.56	*0.41*	*229*	*14*	*3.15*	*1,890*	*0.94*	*0.93*	*1.00*	*1.00*	*1.11*	*0.91*	*1,664*	*564*	*0.34*	*0.49*	*23*	*696*	*0.81*
S	*2*	*O*	*0.41*	0.41	*0.32*	*14*	*229*	*1.50*	*900*	*0.94*	*0.76*	*1.00*	*1.00*	*1.08*	*0.93*	*651*	*43*	*0.07*	*0.10*	*23*	*272*	*0.16*
T	*1*	*O*	*0.02*	0.02	*0.43*	*287*	*17*	*3.75*	*2,250*	*0.94*	*0.93*	*1.00*	*1.00*	*1.11*	*1.00*	*2,181*	*667*	*0.31*	*0.44*	*24*	*952*	*0.70*
B	*1*	*O*	*0.39*	0.39	*0.03*	*17*	*287*	*3.75*	*2,250*	*0.94*	*0.93*	*1.00*	*1.00*	*1.01*	*0.94*	*1,856*	*650*	*0.35*	*0.51*	*24*	*810*	*0.80*
Waktu Hilang Total LT			*8*	**Waktu siklus pra penyesuaian Co (det)**						*55*							**IFR =**	*0.69*				**0.62**
LTI (det)				**Waktu siklus disesuaikan (c) (det)**						*55*							**E Fr_{crit}**					

Formulir SIG-V

SIMPANG BERSINYAL **Formulir SIG-V PANJANG ANTRIAN** **JUMLAH KENDARAAN TERHENTI** **TUNDAAN**	Tanggal : Kabupaten : Kabupaten Pekalongan Simpang : Simpang 4 Capgawen Waktu Siklus : 55	Ditangani oleh : SYAHRUL TRIAJI SANTOSA

Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas smp/jam Q	Kapasitas smp/jam C	Derajat Kejenuhan DS = Q/C	Rasio hijau GR = g/c	Jumlah kendaraan antri (smp) NQ1	NQ2	Total NQ1+NQ2= NQ	NQ max	Panjang Antrian QL (m)	Rasio Kendaraan NS stop/smp	Jumlah Kendaraan Terhenti N SV smp/jam	Tundaan: Tundaan lalu lintas rata-rata DT det/smp	Tundaan geo-metrik rata-rata DG det/smp	Tundaan rata-rata D = DT + DG det/smp	Tundaan Total D x Q smp.det
(1)	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*	*(6)*	*(7)*	*(8)*	*(9)*	*(10)*	*(11)*	*(12)*	*(13)*	*(14)*	*(15)*	*(16)*
U	*564*	*696*	*0.81*	*0.42*	*1.59*	*7.53*	*9.12*	*14.00*	*88.89*	*0.95*	*537*	*22.32*	*1.64*	*23.96*	*13,509.34*
S	*43*	*272*	*0.16*	*0.42*	*-0.41*	*0.41*	*0.00*	*-*	*-*	*0.00*	*0*	*4.59*	*1.00*	*5.59*	*241.51*
T	*667*	*952*	*0.70*	*0.44*	*0.67*	*8.22*	*8.89*	*14.00*	*74.67*	*0.78*	*524*	*15.12*	*4.06*	*19.18*	*12,791.66*
B	*650*	*810*	*0.80*	*0.44*	*1.50*	*8.55*	*10.05*	*12.00*	*64.00*	*0.91*	*592*	*20.11*	*2.51*	*22.61*	*14,691.01*
			0.62						56.89	0.66		15.53			
LTOR (semua)	-								56.89			0.0	6.0	6.0	-
Arus kor. Qkor	5.76		2,730	0.70							Total	*1,653*			Total *41,233.52*
Arus total Qtot	*1,924*										Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp	*0.86*			Tundaan simpang rata-rata (det/smp) ***21.43***

Lampiran 10 Usulan 2 Simpang Capgawen

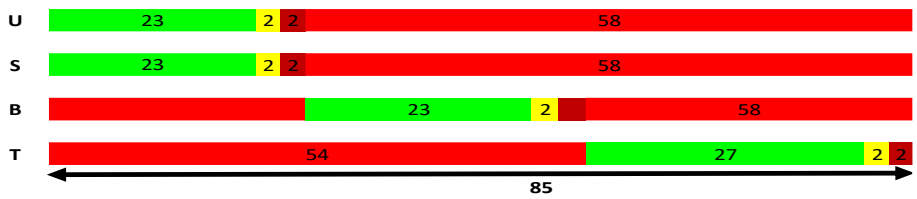
Formulir SIG-I

SIMPANG BERSINYAL	Tanggal :	Ditangani oleh : SYAHRUL TRIAJI SANTOSA
Formulir SIG-I:	Kota :	Kabupaten Pekalongan
GEOMETRI	Simpang :	Simpang 4 Capgawen
PENGATURAN LALU LINTAS	Ukuran Kota :	968,821
LINGKUNGAN	Perihal :	3 fase
	Periode :	0

FASE SINYAL YANG ADA

								Waktu Siklus (detik) C : 85
								Waktu Hilang Total LTI =∑ IG= 12
Hijau	23	Hijau	27	Hijau	23	Hijau	0	
Merah	58	Merah	54	Merah	58	Merah	0	
Kuning	2	Kuning	2	Kuning	2	Kuning	0	

Diagram Fase



KONDISI LAPANGAN

Kode Pendekat	Tipe Lingkungan jalan	Hambatan Samping	Median (m)	Kelandaian (+/- %)	Belok Kiri Langsung	Jarak ke Kendaraan Parkir (m)	Lebar Pendekat (m)			
							Pendekat Wa	W masuk	W ltor	W keluar
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*
U	COM	Tinggi	TIDAK	-	Ya	-	6.3	3.15	0	3.15
S	COM	Rendah	TIDAK	-	Ya	-	3	1.5	0	1.5
T	COM	Tinggi	TIDAK	-	Ya	-	7.5	3.75	0	3.75
B	COM	Tinggi	TIDAK	-	Ya	-	7.5	3.75	0	3.75

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-II ARUS LALU LINTAS	Tanggal : Kabupaten : Kabupaten Pekalongan Simpang : Simpang 4 Capgawen	Ditangani oleh : SYAHRUL TRIAJI SANTOSA

Kode Pendekat	Arah	ARUS KENDARAAN BERMOTOR (MV)														KEND.TAK BERMOTOR	
		Kendaraan Ringan (LV) emp terlindung = 1 emp terlawan = 1			Kendaraan Berat (HV) emp terlindung = 1.3 emp terlawan = 1.3			Sepeda Motor (MC) emp terlindung = 0.2 emp terlawan = 0.4			Kendaraan Bermotor Total MV			Rasio Berbelok		Arus UM (Kend/jam)	Rasio UM/MV
		kend/ jam	smp/jam terlindung	smp/jam terlawan	kend/ jam	smp/jam terlindung	smp/jam terlawan	kend/ jam	smp/jam terlindung	smp/jam terlawan	kend/ jam	smp/jam terlindung	smp/jam terlawan	p LT	p RT		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
Utara	LT/LTOR	95	95	95	16	21	21	493	99	197	604	214	313	0.56		20	0.033
	ST	2	2	2	0	0	0	50	10	20	52	12	22			0	0.000
	RT	53	53	53	6	8	8	420	84	168	479	145	229		0.41	13	0.027
	Total	150	150	150	22	29	29	963	193	385	1,135	371	564			33	0.029
Selatan	LT/LTOR	1	1	1	0	0	0	42	8	17	43	9	18	0.41		10	0.233
	ST	3	3	3	0	0	0	21	4	8	24	7	11			1	0.042
	RT	2	2	2	0	0	0	30	6	12	32	8	14		0.32	9	0.281
	Total	6	6	6	0	0	0	93	19	37	99	25	43			20	0.202
Timur	LT/LTOR	2	2	2	0	0	0	24	5	10	26	7	12	0.02		3	0.115
	ST	73	73	73	11	14	14	703	141	281	787	228	369			16	0.020
	RT	88	88	88	14	18	18	452	90	181	554	197	287		0.46	8	0.014
	Total	163	163	163	25	33	33	1,179	236	472	1,367	431	667			27	0.020
Barat	LT/LTOR	53	53	53	12	16	16	464	93	186	529	161	254	0.39		8	0.015
	ST	90	90	90	17	22	22	667	133	267	774	246	379			13	0.017
	RT	5	5	5	0	0	0	29	6	12	34	11	17		0.03	2	0.059
	Total	148	148	148	29	38	38	1,160	232	464	1,337	418	650			23	0.017

Formulir SIG-IV

SIMPANG BERSINYAL
Formulir SIG-IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS

Tanggal :
Kabupaten : Kabupaten Pekalongan
Simpang : Simpang 4 Capgawen

Ditangani oleh : SYAHRUL TRIAJI SANTOSA

Ditribusi arus lalu lintas (smp/jam)	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4

Kode Pendekat	Hijau dalam Fase No.	Tipe Pendekat (P/O)	Rasio Kendaraan Berbelok			Arus RT (smp/jam)		Lebar Efektif (m)	Arus Jenuh (smp/jam) Hijau								Arus Lalu Lintas (smp/jam)	Rasio Arus (FR)	Rasio Fase PR = Frcrit	Waktu Hijau (detik)	Kapasitas (smp/jam) (S.g /c)	Derajat Kejenuhan
						Arah Diri	Arah Lawan		Nilai Kapasitas Dasar (smp/jam)	Faktor-faktor koreksi						Nilai Kapasitas disesuaikan (smp/jam)						
										Semua Tipe pendekat				Hanya tipe P								
			p LTOR	p LT	p RT	Q RT	Q RTO	We	So	Ukuran Kota Fcs	Hambatan Samping Fsf	Kelan-daian Fg	Parkir Fp	Belok Kanan FRT	Belok Kiri FLT	S	Q	Q/S	IFR	g	C	Q/C
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)
U	3	O	0.56	0.56	0.41	229	14	3.15	1,890	0.94	0.93	1.00	1.00	1.11	0.91	1,664	381	0.23	0.31	23	450	0.85
S	3	O	0.41	0.41	0.32	14	229	1.50	900	0.94	0.76	1.00	1.00	1.08	0.93	651	31	0.05	0.07	23	176	0.18
T	2	P	0.02	0.02	0.46	287	17	3.75	2,250	0.94	0.93	1.00	1.00	1.12	1.00	2,195	593	0.27	0.37	27	697	0.85
B	1	P	0.39	0.39	0.03	17	287	3.75	2,250	0.94	0.93	1.00	1.00	1.01	0.94	1,858	429	0.23	0.32	23	503	0.85

Waktu Hilang Total LT LTI (det)	*12*	**Waktu siklus pra penyesuaian Co (det)**	*85*	**IFR = E Fr_{crit}**	*0.73*
		Waktu siklus disesuaikan (c) (det)	*85*		

0.68

Formulir SIG-V

SIMPANG BERSINYAL
Formulir SIG-V PANJANG ANTRIAN JUMLAH KENDARAAN TERHENTI TUNDAAN

Tanggal :
Kabupaten : Kabupaten Pekalongan
Simpang : Simpang 4 Capgawen
Waktu Siklus : 85

Ditangani oleh : SYAHRUL TRIAJI SANTOSA

Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas smp/jam Q	Kapasitas smp/jam C	Derajat Kejenuhan DS = Q/C	Rasio hijau GR = g/c	Jumlah kendaraan antri (smp)				Panjang Antrian QL (m)	Rasio Kendaraan NS stop/smp	Jumlah Kendaraan Terhenti N SV smp/jam	Tundaan			
					NQ1	NQ2	Total NQ1+NQ2= NQ	NQ max				Tundaan lalu lintas rata-rata DT det/smp	Tundaan geo-metrik rata-rata DG det/smp	Tundaan rata-rata D = DT + DG det/smp	Tundaan Total D x Q smp.det
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
U	381	450	0.85	0.27	2.10	8.50	10.60	16.00	101.59	1.06	404	46.12	1.67	47.79	18,187.40
S	31	176	0.18	0.27	-0.39	0.57	0.17	-	-	0.21	7	15.71	1.32	17.04	534.96
T	593	697	0.85	0.32	2.24	13.08	15.33	22.00	117.33	0.99	584	38.69	4.85	43.54	25,807.22
B	429	503	0.85	0.27	2.25	9.59	11.84	18.00	96.00	1.05	451	45.51	2.68	48.20	20,651.95
LTOR (semua)	16								78.73			0.0	6.0	6.0	97.20

Arus kor. Qkor	9.61	1,826	0.7847502	Total	1,446	Total	65,181.52
Arus total Qtot	1,433			Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp	1.01	Tundaan simpang rata-rata (det/smp)	**45.48**

Lampiran 11 Usulan 3 Simpang Capgawen

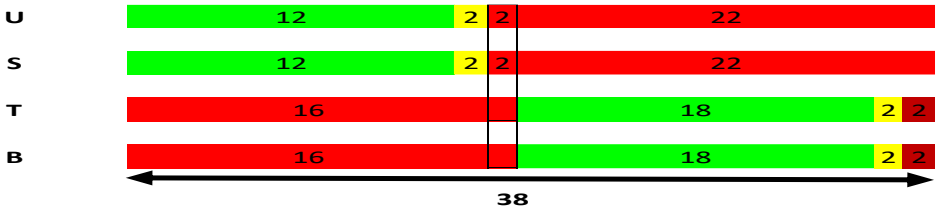
Formulir SIG-I

SIMPANG BERSINYAL	Tanggal :	Ditangani oleh : Tim PKL Kabupaten Pekalongan
Formulir SIG-I:	Kota :	Kabupaten Pekalongan
GEOMETRI	Simpang :	Simpang 4 Capgawen
PENGATURAN LALU LINTAS	Ukuran Kota :	968,821
LINGKUNGAN	Perihal :	2 fase
	Periode :	0

FASE SINYAL YANG ADA

								Waktu Siklus (detik) C : 38
								Waktu Hilang Total LTI =∑ IG= 8
Hijau	18	Hijau	12	Hijau	0	Hijau	0	
Merah	16	Merah	22	Merah	0	Merah	0	
Kuning	2	Kuning	2	Kuning	0	Kuning	0	

Diagram Fase :



KONDISI LAPANGAN

Kode Pendekat	Tipe Lingkungan jalan	Hambatan Samping	Median (m)	Kelandaian (+/- %)	Belok Kiri Langsung	Jarak ke Kendaraan Parkir (m)	Lebar Pendekat (m)			
							Pendekat Wa	W masuk	W ltor	W keluar
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*
U	COM	Rendah	TIDAK	-	Ya	-	7,5	2	2	3.5
S	KIM	Rendah	TIDAK	-	-	-	3	1.5	0	1.5
T	COM	Rendah	TIDAK	-	-	-	7.5	3.75	0	3.75
B	COM	Rendah	TIDAK	-	Ya	-	8,5	2.25	2	4.25

Formulir SIG-II

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-II ARUS LALU LINTAS	Tanggal : Kabupaten : Kabupaten Pekalongan Simpang : Simpang 4 Capgawen	Ditangani oleh : Tim PKL Kabupaten Pekalongan

Kode Pendekat	Arah	ARUS KENDARAAN BERMOTOR (MV)														KEND.TAK BERMOTOR	
		Kendaraan Ringan (LV)			Kendaraan Berat (HV)			Sepeda Motor (MC)			Kendaraan Bermotor Total MV			Rasio Berbelok		Arus UM (Kend/jam)	Rasio UM/MV
		emp terlindung = 1 emp terlawan = 1			emp terlindung = 1.3 emp terlawan = 1.3			emp terlindung = 0.2 emp terlawan = 0.4									
		kend/ jam	smp/jam		kend/ jam	smp/jam		kend/ jam	smp/jam		kend/ jam	smp/jam		p LT	p RT		
			terlindung	terlawan		terlindung	terlawan		terlindung	terlawan		terlindung	terlawan				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
Utara	LT/LTOR	95	95	95	16	21	21	493	99	197	604	214	313	0.58		20	0.033
	ST	2	2	2	0	0	0	50	10	20	52	12	22			0	0.000
	RT	53	53	53	6	8	8	420	84	168	479	145	229		0.41	13	0.027
	Total	150	150	150	22	29	29	963	193	385	1,135	371	564			33	0.029
Selatan	LT/LTOR	1	1	1	0	0	0	42	8	17	43	9	18	0.41		10	0.233
	ST	3	3	3	0	0	0	21	4	8	24	7	11			1	0.042
	RT	2	2	2	0	0	0	30	6	12	32	8	14		0.32	9	0.281
	Total	6	6	6	0	0	0	93	19	37	99	25	43			20	0.202
Timur	LT/LTOR	2	2	2	0	0	0	24	5	10	26	7	12	0.02		3	0.115
	ST	73	73	73	11	14	14	703	141	281	787	228	369			16	0.020
	RT	88	88	88	14	18	18	452	90	181	554	197	287		0.43	8	0.014
	Total	163	163	163	25	33	33	1,179	236	472	1,367	431	667			27	0.020
Barat	LT/LTOR	53	53	53	12	16	16	464	93	186	529	161	254	0.39		8	0.015
	ST	90	90	90	17	22	22	667	133	267	774	246	379			13	0.017
	RT	5	5	5	0	0	0	29	6	12	34	11	17		0.03	2	0.059
	Total	148	148	148	29	38	38	1,160	232	464	1,337	418	650			23	0.017

Formulir SIG-IV

SIMPANG BERSINYAL **Formulir SIG-IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS**	Tanggal : Kabupaten : Kabupaten Pekalongan Simpang : Simpang 4 Capgawen	Ditangani oleh : Tim PKL Kabupaten Pekalongan

Ditribusi arus lalu lintas (smp/jam)	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4

Kode Pendekat	Hijau dalam Fase No.	Tipe Pendekat (P/O)	Rasio Kendaraan Berbelok			Arus RT (smp/jam)		Lebar Efektif (m)	Arus Jenuh (smp/jam) Hijau													
									Nilai Kapasitas Dasar (smp/jam)	Faktor-faktor koreksi						Nilai Kapasitas disesuaikan (smp/jam)	Arus Lalu Lintas (smp/jam)	Rasio Arus (FR)	Rasio Fase PR = Frcrit	Waktu Hijau (detik)	Kapasitas (smp/jam) (S.g /c)	Derajat Kejenuhan
										Semua Tipe pendekat				Hanya tipe P								
			p LTOR	p LT	p RT	Q RT	Q RTO	We	So	Ukuran Kota Fcs	Hambatan Samping Fsf	Kelan-daian Fg	Parkir Fp	Belok Kanan FRT	Belok Kiri FLT	S	Q	Q/S	IFR	g	C	Q/C
(1)	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*	*(6)*	*(7)*	*(8)*	*(9)*	*(10)*	*(11)*	*(12)*	*(13)*	*(14)*	*(15)*	*(16)*	*(17)*	*(18)*	*(19)*	*(20)*	*(21)*	*(22)*	*(23)*
U	*2*	*O*	*0.58*		*0.41*	*229*	*14*	*2.00*	*1,200*	*0.94*	*0.95*	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*1,072*	*251*	*0.23*	*0.41*	*12*	*338*	*0.74*
S	*2*	*O*		0.41	*0.32*	*14*	*229*	*1.50*	*900*	*0.94*	*0.76*	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*643*	*43*	*0.07*		*12*	*203*	*0.21*
T	*1*	*O*		0.02	*0.43*	*287*	*17*	*3.75*	*2,250*	*0.94*	*0.95*	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*2,004*	*667*	*0.33*		*18*	*949*	*0.70*
B	*1*	*O*	*0.39*		*0.03*	*17*	*287*	*2.25*	*1,350*	*0.94*	*0.95*	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*1,206*	*396*	*0.33*	*0.58*	*18*	*571*	*0.69*
Waktu Hilang Total LT			*8*	**Waktu siklus pra penyesuaian Co (det)**						*39*							**IFR =**	*0.57*				**0.59**
LTI (det)				**Waktu siklus disesuaikan (c) (det)**						*38*							**E Fr_{crit}**					

Formulir SIG-V

SIMPANG BERSINYAL **Formulir SIG-V PANJANG ANTRIAN JUMLAH KENDARAAN TERHENTI TUNDAAN**	Tanggal : Kabupaten : Kabupaten Pekalongan Simpang : Simpang 4 Capgawen Waktu Siklus : 38	Ditangani oleh : Tim PKL Kabupaten Pekalongan

Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas smp/jam Q	Kapasitas smp/jam C	Derajat Kejenuhan DS = Q/C	Rasio hijau GR = g/c	Jumlah kendaraan antri (smp)				Panjang Antrian QL (m)	Rasio Kendaraan NS stop/smp	Jumlah Kendaraan Terhenti N SV smp/jam	Tundaan			
					NQ1	NQ2	Total NQ1+NQ2= NQ	NQ max				Tundaan lalu lintas rata-rata DT det/smp	Tundaan geo-metrik rata-rata DG det/smp	Tundaan rata-rata D = DT + DG det/smp	Tundaan Total D x Q smp.det
(1)	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*	*(6)*	*(7)*	*(8)*	*(9)*	*(10)*	*(11)*	*(12)*	*(13)*	*(14)*	*(15)*	*(16)*
U	*251*	*338*	*0.74*	*0.32*	*0.91*	*2.44*	*3.36*	*6.00*	*60.00*	*1.14*	*286*	*21.32*	*1.53*	*22.85*	*5,731.90*
S	*43*	*203*	*0.21*	*0.32*	*-0.37*	*0.35*	*(0.02)*	*-*	*-*	*(0.04)*	*(2)*	*3.04*	*0.94*	*3.97*	*171.64*
T	*667*	*949*	*0.70*	*0.47*	*0.68*	*5.74*	*6.42*	*10.00*	*53.33*	*0.82*	*547*	*10.47*	*4.20*	*14.66*	*9,782.30*
B	*396*	*571*	*0.69*	*0.47*	*0.62*	*3.38*	*4.00*	*8.00*	*71.11*	*0.86*	*341*	*11.75*	*2.45*	*14.20*	*5,617.93*
			0.59						46.11	0.70		11.64			
LTOR (semua)	*567*								46.11			0.0	6.0	6.0	*3,403.20*
Arus kor. Qkor	5.97		2,062	0.66						Total	*1,173*			Total	*24,706.96*
Arus total Qtot	*1,357*									Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp	*0.86*		Tundaan simpang rata-rata (det/smp)		***18.21***

Lampiran 12 Kartu Asistensi Bimbingan Dosen

SEKOLAH TINGGI TRANSPORTASI DARAT

KARTU ASISTENSI

NAMA : SYAHRUL TRIAJI SANTOSA
NOTAR : 1902396
PROGRAM STUDI : D III - MTJ

DOSEN : UTUT WIDYANTO, S.SiT, M.Sc / AJI RONALDO, M.Sc
SEMESTER : 6
TAHUN AJARAN : 2022

NO.	TGL	KETERANGAN	PARAF	NO.	TGL	KETERANGAN	PARAF
1.	14/7 22	- Pelajari kembali MKJI		1	5/7 2022	- Konsep dasar penyusunan DKW. - Alat penelitian	
	1/8			2	22/7 2022	- Revisi Bab 1-4 - Pemantaban gambar M3 u/ objek studi	
	1/8	Bab 4 & 5		3	1/8 2022	- Revisi Analisa	
	4/8	Bab 6			4/8 2022	- Pemantapan u/ sidang	