

BAB IV

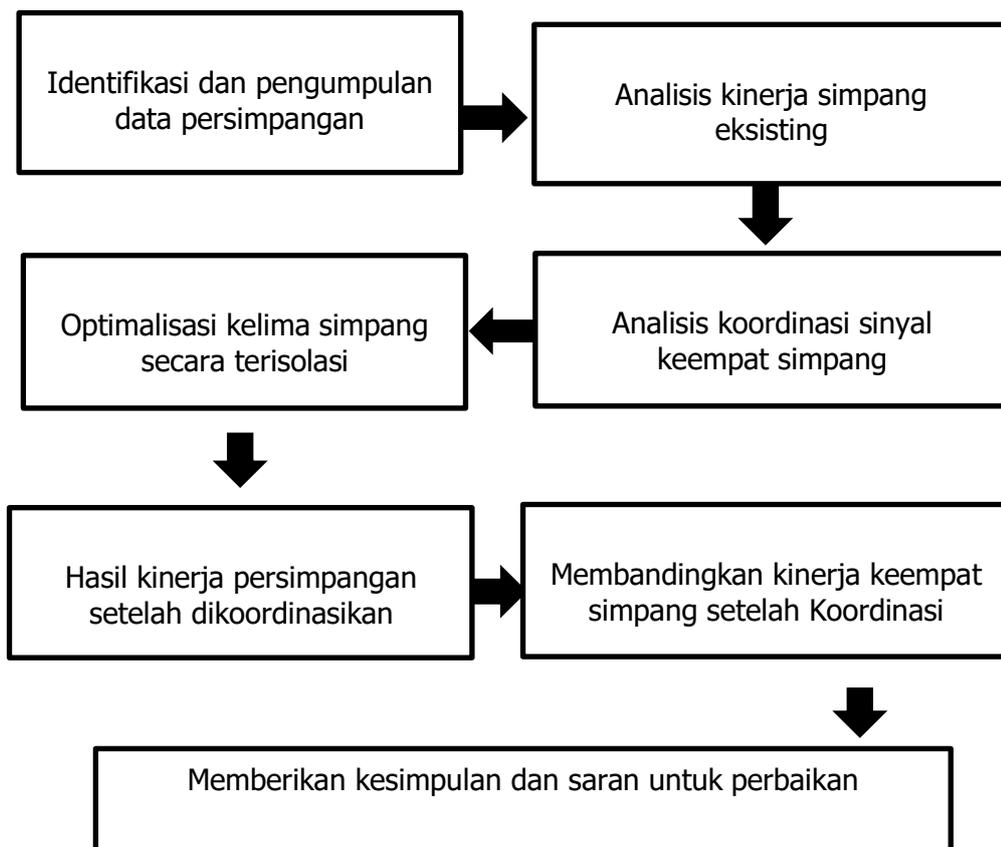
METEDOLOGI PENELITIAN

4.1. Desain penelitian

Untuk mempermudah dalam pemahaman proses-proses yang dilakukan dalam pengerjaan penelitian ini, maka perlu dibuat suatu alur penelitian, yang mana penelitian itu sendiri berarti sebuah pemikiran yang sistematis mengenai berbagai jenis masalah

4.1.1 Alur Pikir Penelitian

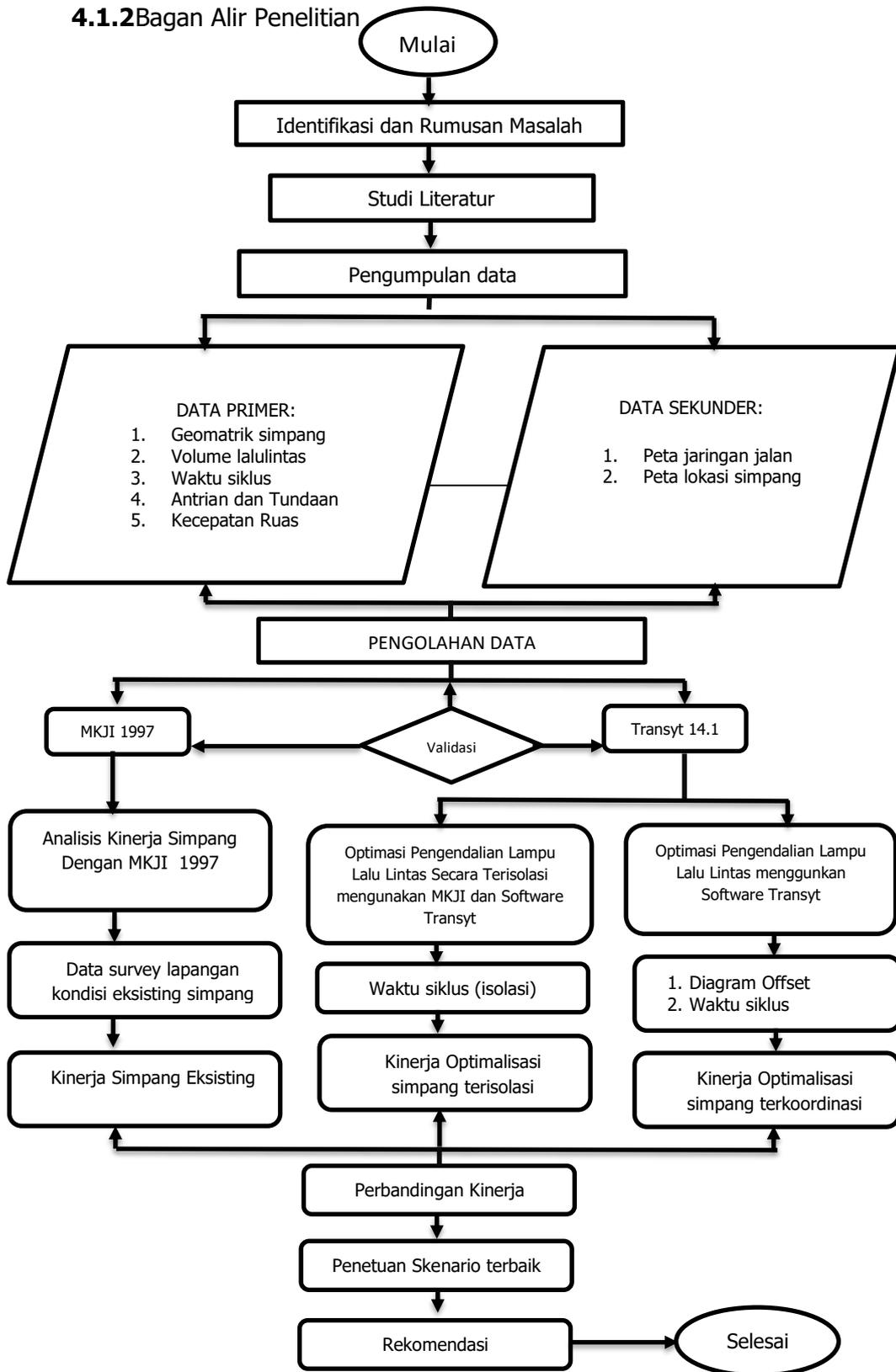
pada alur penelitian ini akan dijelaskan proses-proses penelitian termasuk masukan sampai keluaran yang di harapkan oleh penulis.



Sumber: Hasil Analisis

Gambar IV. 1 Kerangka Alur Pikir Penelitian

4.1.2 Bagan Alir Penelitian



Gambar IV. 2 Bagan Alir Penelitian

4.2. Sumber Data

Melakukan studi literatur yaitu mencari beberapa buku yang membahas mengenai manajemen rekayasa, kajian-kajian yang pernah dilakukan sebelumnya dari berbagai sumber.

- a. Septiana Nurvita Herdiyanti, dimana dalam penelitiannya metode yang digunakan adalah menggunakan rumus-rumus MKJI 1997 dan Software Transyt. Penelitian yang dilakukan adalah membandingkan kinerja persimpangan yaitu kinerja simpang eksisting, optimasi kinerja simpang terisolasi, dan koordinasi simpang.
- b. Prayoga, dalam penelitiannya metode yang digunakan adalah menggunakan analisis antar simpang dengan memperhatikan faktor yang berpengaruh pada kapasitas pendekat.
- c. Andhika Mega Putri, dimana dalam penelitiannya metode yang digunakan adalah secara manual menggunakan rumus-rumus yang terdapat dalam MKJI 1997. penelitian yang dilakukan adalah melihat kondisi simpang eksisting, merencanakan waktu siklus baru dengan mengacu pada teori koordinasi.
- d. Rizki Wahyu F. dan Ramdahan Ridlo A. (2016), judul penelitian yaitu Kajian Koordinasi Simpang Jalan Patimura melakukan kajian koordinasi Simpang Jalan Patimura Dengan Simpang Jalan Panglima Sudirman Kota Malang. Perencanaan waktu siklus dihitung dengan menggunakan rumus MKJI berdasarkan volume lalu lintas pada kondisi puncak. Penelitian ini memfokuskan perbandingan antara perhitungan manual dengan penggunaan software Vissim dalam mengkoordinasikan sinyal

4.3. Teknik Pengumpulan Data

1. Tahap Pertama

Mengidentifikasi permasalahan yang ada di lapangan. Dari sisi kinerja persimpangan pada pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan di Kota Semarang 2020 ditemukan permasalahan pada lokasi studi penelitian yaitu terdapat 4 simpang yang letaknya berdekatan dan dari segi derajat kejenuhannya, volume lalu lintas, antrian dan tundaan memiliki kinerja yang buruk. Dengan adanya permasalahan tersebut akan dilakukan

analisis lebih lanjut untuk dapat meningkatkan kinerja persimpangan dan melancarkan arus lalu lintas.

2. Tahan Kedua

Melakukan studi literatur yaitu mencari beberapa buku yang membahas mengenai manajemen rekayasa, kajian-kajian yang pernah dilakukan sebelumnya dari berbagai sumber.

3. Tahap Ketiga

Tahap Pengumpulan data yang diperoleh dari sumber data primer dan sumber data sekunder. Data primer merupakan sumber data penelitian yang diperoleh secara langsung dengan melakukan pengamatan langsung (survei), sedangkan data sekunder merupakan sumber data yang diperoleh dari instansi terkait.

a. Data Sekunder

- 1) Data jaringan jalan, data jaringan jalan di dapatkan dari Dinas Pekerjaan Umum (PU) Kota Semarang
- 2) Peta lokasi simpang, didapatkan dari Dinas Perhubungan Kota Semarang

b. Data Sekunder

1) Data Geometrik Simpang

Data geometrik simpang diperoleh melalui survei inventarisasi ruas dan persimpangan (Link and Junction Geometric Inventories). Data lain yang dikumpulkan adalah fasilitas jalan seperti rambu dan marka jalan, panjang segmen jalan, lebar jalan, lebar pendekat, jenis hambatan, dll. Survei dilakukan pada keempat lokasi simpang yang dikaji (Simpang Kelinci, Simpang Lamper-Gajah, Simpang Gayamsari, Simpang Supriyadi)

2) Data Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas diperoleh dari survei pencacahan gerakan membelok terklasifikasi (Classified Turning Movement Counting). Standar yang digunakan dalam penentuan klasifikasi kendaraan adalah Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI).

Survei CTMC dilakukan dalam satu hari pada periode sibuk pagi, periode sibuk siang, dan periode sibuk sore hari selama masing-masing 2 jam dengan interval waktu 15 menit. Survei dilakukan oleh 4 surveyor di tiap-tiap simpang. Caranya dengan mencatat kendaraan yang keluar dari masing-masing pendekatan baik yang belok kanan, belok kiri, atau lurus. Sebelum melakukan survei CTMC dilakukan survey Inventarisasi terlebih dahulu. Hal terpenting adalah persiapan teknik survei dan peralatan yang digunakan dalam survey inventarisasi persimpangan adalah :

- a) Walking Measure
- b) Pita ukur
- c) Alat tulis dan kertas
- d) Clipboard

Pelaksanaan survey CTMC ini dilakukan dengan cara:

- a) Lokasi pengamatan ditentukan di titik pengamatan yang dapat melihat kendaraan dengan mudah tanpa terhalang oleh apapun.
- b) Pencacahan terhadap kendaraan yang lewat menggunakan peralatan counter dan dicatat hasilnya pada formulir yang telah disediakan untuk masing-masing arah.
- c) Survei dilaksanakan selama 3 periode sibuk dengan masing-masing periode sibuk selama 2 jam dengan interval waktu 15 menit.

3) Data Waktu Siklus

Data sinyal diperoleh melalui survai waktu siklus. Survai waktu siklus dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui waktu siklus (cycle time) masing-masing tahap pada persimpangan kondisi saat ini. Survai waktu siklus cukup sederhana pelaksanaannya dan tidak membutuhkan pelatihan yang khusus. Persiapan yang perlu diperhatikan adalah mengenai peralatan yang diperlukan untuk survai ini. Peralatan tersebut adalah:

- a) Stop watch
- b) Alat tulis

c) Clipboard

Survai dilakukan oleh 2 orang tenaga survai di tiap simpang bersinyal dengan mencatat waktu siklus masing-masing tahap pada kaki persimpangan.

4) Data Kecepatan

Data kecepatan diperoleh melalui Survei Kecepatan Perjalanan dengan metode pengamatan volume lalu lintas mengambang (*Moving Car Observer*) dan (*Floating Car Observation*) Data diperoleh dari Survei MCO/FCO pada ruas jalan untuk mengetahui kecepatan rata-rata kendaraan pada saat melewati ruas jalan tersebut, dengan mencatat jumlah kendaraan yang disalip dan yang menyalip kendaraan yang kita tumpangi sesuai dengan klasifikasi kendaraan, dilakukan pada saat periode sibuk pagi, siang, dan malam selama 6 putaran bolak balik segmen jalan tersebut.

Sebelum melaksanakan survai kecepatan perjalanan perlu disiapkan terutama peralatan yang diperlukan, yaitu :

- a) Stop watch;
- b) Formulir;
- c) Alat tulis;
- d) Clipboard.

5) Antrian dan Tundaan

Survei ini dilakukan untuk mengetahui panjang antrian kendaraan yang akan memasuki simpang dan untuk mengetahui berapa lama kendaraan mengalami tundaan sebelum memasuki simpang.

a) Peralatan survei yang dibutuhkan yaitu:

- (1) Counter;
- (2) Alat tulis;
- (3) Formulir;
- (4) Stopwatch.

b) Tata cara Survei

- (1) Surveyor menempati titik survei pada kaki persimpangan dan sedapat mungkin mampu mengamati gerakan arus lalu lintas;
 - (2) Surveyor 1 menghitung panjang antrian kendaraan pada fase waktu hijau sebelumnya pada setiap siklus selama periode survey.
 - (3) Surveyor 2 menghitung panjang antrian tambahan yang datang pada fase waktu merah di setiap siklus selama periode survey
 - (4) Surveyor minimal berjumlah 4 orang yang masing-masing bertugas mencatat panjang antrian dan lama tundaan.
- c) Target Data
- (1) Waktu tundaan kendaraan yang akan memasuki simpang;
 - (2) Panjang antrian kendaraan yang akan memasuki simpang.

Tabel IV. 1 Pengumpulan Data Primer

No	Data	survei
1	Geometrik simpang dan ruas	Inventarisasi persimpangan dan ruas
2	Gerakan membelok terklasifikasi	CTMC(<i>Classified Turning Movement Counting</i>)
3	Volume Lalu Lintas	Survei Pencacahan Lalu lintas dan MCO/FCO
4	Waktu Siklus	Survei waktu Siklus
5	Jumlah Antrian dan Tundaan	Survei Antrian dan Tundaan

4.4. Teknik Analisis Data

1. Analisis Kinerja persimpangan pada kondisi Eksisting

Kinerja simpang diukur dari beberapa aspek antara lain derajat kejenuhan, panjang antrian, tundaan, serta dari segi pengguna jalan, yaitu biaya tundaan dan konsumsi bahan bakar. Pada tahap ini akan dilakukan perhitungan kinerja eksisting simpang yang meliputi:

1) Kapasitas Simpang

Kapasitas Simpang dihitung pada masing-masing pendekatan. Untuk menghitung kapasitas simpang digunakan rumus:

$$C = S \times \frac{g}{c} \quad \dots\dots\dots IV.1$$

Sumber :MKJI, 1997

Keterangan:

- S = Arus Jenuh
- g = Waktu Hijau
- c = Waktu Siklus

2) Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan merupakan rasio lalu - lintas terhadap kapasitas. Jika yang diukur adalah kejenuhan suatu simpang maka derajat kejenuhan disini merupakan perbandingan dari total arus lalu - lintas (smp/jam) terhadap besarnya kapasitas pada suatu persimpangan (smp/jam). Dengan rumus :

$$DS = \frac{Q}{C} \quad \dots\dots\dots IV.2$$

Sumber :MKJI, 1997

Keterangan :

- DS = Derajat kejenuhan
- Q = Arus total (smp/jam)
- C = Kapasitas simpang (smp/jam)

3) Tundaan

Tundaan adalah waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melalui simpang apabila dibandingkan lintasan tanpa melalui simpang, rumus:

$$DT = (A \times c) \frac{NQ1}{C} \quad \dots\dots\dots IV.3$$

Sumber :MKJI, 1997

Keterangan :

DT = rata-rata tundaan tiap pendekat (detik/smp)

c = waktu siklus yang disesuaikan (detik)

A = $1,5 \times (1-GR)^2 / (1-GR \times DS)$

C = kapasitas (smp/jam)

4) Antrian

Antrian adalah jumlah kendaraan yang mengantri dalam 1 pendekat.

(1) Antrian yang tertinggal pada fase hijau (NQ_1)

$$NQ_1 = 0,25 \times C \times \left\{ \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{[8 \times (DS - 0,5)]}{C}} \right\} \dots IV.4$$

Sumber : MKJI, 1997

Keterangan :

NQ_1 = jumlah smp yang tertinggal dari fase hijau

C = kapasitas (smp/jam)

Ds = derajat kejenuhan

(2) Antrian smp yang datang pada fase merah (NQ_2)

Jumlah antrian kendaraan satuan mobil penumpang yang datang selama fase merah dihitung dengan rumus:

$$NQ_2 = c \times \frac{1 - GR}{1 - GR \times DS} \times \frac{Q}{3600} \dots IV.5$$

Sumber : MKJI, 1997

Keterangan :

NQ_2 = jumlah antrian yang datang selama fase merah

DS = derajat kejenuhan

Q = volume lalu lintas (smp/jam)

c = waktu siklus (detik)

GR = Rasio Hijau

Jadi untuk antrian total (NQ) dapat dihitung dengan rumus:

$$NQ = NQ_1 + NQ_2$$

.....IV.6

Sumber :MKJI, 1997

Keterangan :

NQ = jumlah rata-rata antrian pada awal sinyal hijau

NQ₁ = jumlah smp yang tertinggal dari fase hijau

NQ₂ = jumlah antrian yang datang selama fase merah

2. Optimasi Kinerja Persimpangan secara Terisolasi

Optimasi meliputi waktu siklus, split, dan stream. Dalam rangka pengoptimalan kinerja Simpang menggunakan program transyt 14.1, berdasarkan arus lalu lintas yang masuk ke persimpangan dengan mengoptimalkan waktu siklus dan waktu hijau agar panjang antrian dan tundaan menjadi lebih kecil.

3. Perbandingan Kinerja Persimpangan Eksisting Dan Setelah Dioptimalisasi.

Perbandingan dalam hal ini adalah membandingkan kinerja simpang sebelum dilakukan optimalisasi dengan kinerja setelah dilakukan optimalisasi. Indikator yang dibandingkan meliputi derajat kejenuhan, panjang antrian, tundaan rata-rata, dan angka henti kendaraan.

4. Koordinasi Empat simpang menggunakan software transyt.

Tahapan optimalisasi selanjutnya adalah dengan mengkoordinasikan keempat simpang menggunakan software Transyt. Yaitu antar Simpang Kelinci, Simpang Lamper-Gajah, Simpang Gayamsari dan simpang Supriyadi.

5. Perbandingan Kinerja Jaringan Eksisting, Optimalisasi dan terkoordinasi.

Selanjutnya akan ditentukan jenis pengendalian mana yang terbaik untuk ketiga simpang tersebut, apakah dikendalikan secara koordinasi, ataukah dikendalikan secara terisolasi

Selanjutnya Penentuan skenario untuk persimpangan yakni dengan sistem peningkatan kinerja persimpangan secara terisolasi atau dengan sistem koordinasi dengan opsi persinyalan atau waktu siklus yang optimal untuk simpang, opsi atau pilihan untuk skenario penerapan :

- (1) Kondisi peningkatan kinerja simpang terisolasi
- (2) Koordinasi sinyal antar empat simpang
- (3) Kondisi eksisting simpang yang di koordinasikan
- (4) Kondisi peningkatan kinerja yang di koordinasikan

Selanjutnya dilakukan penarikan kesimpulan dari seluruh analisa data dan ketentuan mengenai pengkoordinasian sinyal antar simpang di Kota Padang Dan saran yang harus diperhatikan oleh instansi yang akan menyelenggarakan koordinasi sinyal antar simpang.

4.5. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Tabel IV. 2 Tabel Jadwal Penelitian

NO	KEGIATAN	MARET				APRIL				MEI				JUNI				JULI			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	PENYUSUNAN PROPOSAL SKRIPSI	■	■	■	■	■	■	■													
2	BIMBINGAN PROPOSAL SKRIPSI			■	■	■	■	■													
3	SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI								■												
4	PENYUSUNAN SKRIPSI									■	■	■	■	■	■	■					
5	PENGOLAHAN DATA									■	■	■	■	■	■	■					
6	BIMBINGAN SKRIPSI									■	■	■	■	■	■	■					
7	SIDANG PROGRESS																■				
8	PENYELESAIAN SKRIPSI																	■	■	■	
9	SIDANG AKHIR SKRIPSI																				■

Sumber: Hasil Analisis