

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kota Semarang merupakan salah satu pusat kota yang berada di Provinsi Jawa Tengah. Kota ini memiliki berbagai macam aktivitas ekonomi dan industri, peran aktivitas tersebut memerlukan pengaturan transportasi yang menjadi bagian dari struktur ruang geografi dan erat kaitannya dengan masalah sarana dan prasarana. sistem jaringan prasarana wilayah dibentuk dari sistem jaringan transportasi sehingga menjadi jaringan utamanya disuatu kota. Secara umum sistem jaringan transportasi terdiri dari 3 yaitu darat, laut dan udara. Sistem jaringan transportasi darat memiliki keterkaitan dengan penggunaan kendaraan bermotor. Kendaraan bermotor merupakan salah satu alat transportasi yang mudah digunakan dalam menjalankan aktivitas sehari-hari. Semakin banyak masyarakat yang menggunakan kendaraan bermotor maka volume lalu lintas akan meningkat sehingga dapat menimbulkan berbagai masalah yaitu tidak teraturnya arus lalu lintas pada ruas jalan. Jika arus lalu lintas mendekati kapasitas maka kemacetan mulai terjadi, kemudian kemacetan semakin meningkat apabila arus lalu lintas semakin besar sehingga kendaraan akan berdekatan satu sama lain dan kemacetan total terjadi apabila kendaraan harus berhenti atau bergerak sangat lambat (Tamin, 2000).

Berdasarkan BPS Kecamatan Semarang Selatan Tahun 2017, jumlah kendaraan bermotor roda 2 atau 3 di Semarang Selatan adalah 14.026 unit dan untuk roda 4 atau lebih sebanyak 3.273 unit, sedangkan di Kota Semarang dari data BPS, jumlah kendaraan bermotor pada tahun 2017 untuk roda 2 atau 3 adalah 1.252.346 unit kemudian roda 4 atau lebih sebanyak 308.062 unit. Banyaknya jumlah kendaraan bermotor dapat diartikan bahwa jumlah penduduk yang ada di Kecamatan Semarang Selatan juga bertambah sehingga memengaruhi padatnya arus kendaraan bermotor baik yang berasal dari dalam kota maupun dari luar kota, berikut tabel jumlah dan kepadatan penduduk di Kecamatan Semarang Selatan tahun 2017.

Tabel 1.1 Jumlah dan Kepadatan Penduduk di Kecamatan Semarang Selatan Tahun 2017

Kecamatan	Jumlah Penduduk	Luas wilayah (km ²)	Kepadatan Penduduk (Jiwa/km ²)
(1)	(2)		(3)
Mijen	70.889	57,55	1.231
GunungPati	88.746	54,11	1.640
Banyumanik	146.732	25,69	5.712
Gajah Mungkur	69.510	9,07	7.664
Semarang Selatan	85.456	5,93	14.411
Candisari	85.652	6,54	13.097
Tembalang	175.732	44,20	3.976
Pedurungan	199.153	20,72	9.612
Genuk	110.556	27,39	4.036
Gayamsari	80.751	6,18	13.066
Semarang Timur	82.867	7,70	10.762
Semarang Utara	137.776	10,97	12.560
Semarang Tengah	74.954	6,14	12.207
Semarang Barat	171.315	21,74	7.880
Tugu	35.023	31,78	1.102
Ngaliyan	137.980	37,99	3.632
Kota Semarang	1.753.092	373,70	122.588

Sumber : BPS Kota Semarang, 2018

Luas wilayah di Kecamatan Semarang Selatan ini yaitu 593 km² yang terdiri dari 10 desa yaitu Bulustalan, Barusari, Randusari, Mugasari, Pleburan, Wonodri, Peterongan, Lamper Kidul, Lamper Lor dan Lamper Tengah. Berdasarkan BPS Kota Semarang Tahun 2017, beberapa Kecamatan yang ada di Kota Semarang terutama Kecamatan Semarang Selatan terdapat diposisi kedua dengan kepadatan penduduk sebesar 11.755 km² dengan jumlah penduduk 85.456 jiwa dan laju pertumbuhan penduduk yang meningkat per tahun dari tahun 2010 hingga tahun 2017 yaitu 22,59%.

Kecamatan Semarang Selatan mempunyai letak yang strategis sebab berbatasan dengan Kecamatan Semarang Tengah yang merupakan lokasi pusat kantor Kota Semarang yaitu Balai Kota, Bappeda dan Inspektorat Pemerintah Kota Semarang. Kecamatan Semarang Selatan ini juga dilewati Jalan Nasional yang merupakan salah satu jalan penghubung menuju pusat

kantor yang ada di Kecamatan Semarang Tengah. Jalan nasional berdasarkan administrasi pemerintahan, terdiri dari 2 jenis yaitu Jalan arteri dan kolektor, sedangkan Jalan Pandanaran merupakan jalan arteri yang dapat menghubungkan jaringan jalan antar kota dan juga salah satu pertemuan dari kelima ruas yang menyatukan Jalan Simpang Lima.

Tabel 1.2 Titik Kemacetan di Kota Semarang

No	Kecamatan	Jumlah Titik kemacetan	Lokasi titik kemacetan	Penyebab Kemacetan
1	Semarang Selatan	7	Jl. Pandanaran Jl. Simpang Lima Jl. Ahmad Yani	Parkir liar
			Jl. Tentara Pelajar Jl Mt.Haryono	Pasar dan PKL
			Jl. Menteri Supeno Jl. Veteran	Padat kendaraan
2	Semarang Utara	2	Jl.Taman Hasanudin Jl. Hasanudin	Pasar dan PKL
3	Semarang Tengah	6	Jl. Depok Jl. Gajahmada Jl. MH. Thamrin	Parkir liar
			Jl. Depok	Pasar dan PKL
			Jl. Imam Bonjol Jl. Pemuda	Padat kendaraan
4	Semarang Barat	1	Jl. Pasar Karang Ayu	Pasar dan PKL
16	Ngaliyan	2	Jl. Ngaliyan Jl.Kopral Satu Suyono	Pasar dan PKL
Kota Semarang		19		

Sumber data : Tribun Jateng 2018

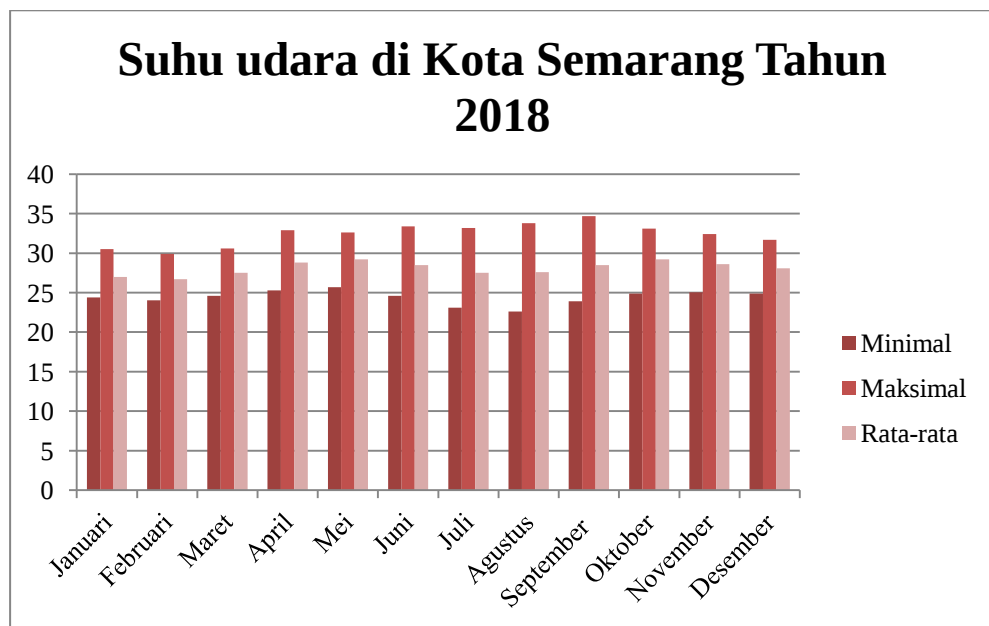
Pemicu kemacetan di Kecamatan Semarang Selatan dapat dilihat dari beberapa kegiatan yang ada disekitar ruas Jalan Pandanaran seperti pusat oleh-oleh atau perbelanjaan yaitu B.J.O Art Gallery dan Avila, kemudian hotel berbintang seperti Louis Kienne Hotel, Aston Inn Pandanaran, Pandanaran Simpang Lima, Hom Semarang, Hotel Santika Premiere Semarang dan lainnya serta adanya restoran dan warung makan di kanan dan kiri jalan tersebut. Faktor lain yaitu dari kondisi penduduk yang tidak ingin

beralih ke transportasi massal dan masih banyak yang menggunakan kendaraan pribadi. Selain adanya penduduk dan pemilik toko yang berjualan di sepanjang jalan dan memarkirkan kendaraannya di badan jalan dengan sembarangan maka akan mengakibatkan kemacetan yang biasanya terjadi pada waktu-waktu tertentu (Mustikarani dan Suherdiyanto, 2016).

Waktu kemacetan lalu lintas tidak terjadi pada setiap waktu dan tempat, waktu tersebut hanya terjadi pada jam-jam tertentu dan hari-hari tertentu sesuai dengan kegiatan penduduk pada daerah-daerah tertentu. Pada jam sekolah terjadi pada ruas jalan yang terdapat pusat-pusat pendidikan, pada jam-jam kerja akan terjadi kemacetan pada jalan-jalan yang merupakan pusat perkantoran, sedangkan untuk pusat perbelanjaan swalayan, dan pusat-pusat hiburan akan mengalami kemacetan pada hari-hari dan jam-jam lain yang pada hari kerja tidak mengalami kemacetan lalu lintas (Putro, 2009). Kemacetan lalu lintas diperoleh dari perbandingan volume lalu lintas dengan kapasitas jalan menghasilkan tingkat pelayanan jalan atau LOS (*Level Of Service*). Tingkat pelayanan jalan merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menilai kinerja jalan yang menjadi indikator dari kemacetan dan suatu jalan dikategorikan mengalami kemacetan apabila hasil perhitungan LOS menghasilkan nilai mendekati 1,0 (MKJI, 1997)

Kemacetan yang disebabkan adanya pembangunan yang pesat dibidang transportasi dapat membawa dampak buruk seperti adanya hubungan terhadap suhu udara. Asal suhu udara di bumi berasal dari pancaran sinar matahari yang akan diradiasikan menuju bumi sebesar 47% energi, kemudian energi tersebut diserap awan 3%, partikel udara sebesar 15% dan sisanya akan diserap oleh permukaan bumi serta 51% energi matahari akan dipantulkan kembali ke angkasa karena penyerapan radiasi matahari oleh obyek-obyek bumi dan menyebabkan meningkat derajat kepanasannya sehingga suhu ikut meningkat (Zenius Education, 2019). Menurut Rima (2014) Kondisi terburuk emisi gas buangan kendaraan bermotor terjadi pada saat mesin menyala dan posisi berhenti dapat mencapai 2x lipat dibandingkan emisi gas buang pada saat kendaraan bermotor berjalan normal. Berikut

gambar 1.1 yang memperlihatkan grafik suhu udara di Kota Semarang tahun 2018. Grafik tersebut menunjukkan suhu udara di Kota Semarang yang memiliki nilai maksimal 35 °C pada saat kemarau yaitu bulan September dan minimal 24 °C yang terdapat pada bulan Agustus.



Gambar 1.1 Grafik suhu udara di Kota Semarang
Sumber : Stasiun Klimatologi Kota Semarang Tahun 2018

Penelitian ini mengambil lokasi di Kota Semarang karena termasuk Kota metropolitan terbesar ke 5 setelah Jakarta yang memiliki masalah kemacetan khususnya di Jawa Tengah, salah satunya terdapat di Kecamatan Semarang Selatan yaitu di ruas Jalan Pandanaran. Jalan ini merupakan sebuah jalan yang berada diantara tugu muda dan kawasan simpang lima yang rawan macet karena adanya berbagai aktivitas atau kegiatan di sisi kanan dan kiri jalan. Akibat dari kemacetan lalu lintas tersebut salah satunya dapat mempengaruhi suhu udara, karena dengan banyaknya kendaraan bermotor yang melintas dan kebutuhan jalan yang tidak sebanding akan menyebabkan kendaraan berhenti, sehingga dapat menghasilkan emisi gas yang berlebihan. Oleh karena itu peneliti mempunyai tujuan untuk mengetahui hubungan dari kemacetan dan suhu udara dengan cara menghitung nilai dari tingkat kemacetan dan suhu udaranya di Jalan Pandanaran. Berdasarkan latar

belakang yang telah diuraikan diatas maka penulis membuat penelitian yang berjudul **“HUBUNGAN KEMACETAN LALU LINTAS DENGAN SUHU UDARA DI RUAS JALAN PANDANARAN KECAMATAN SEMARANG SELATAN KOTA SEMARANG”**.

1.2. Perumusan Masalah

Kecamatan Semarang selatan merupakan salah satu pusat Kota yang ada di Kota Semarang. Kecamatan ini memiliki ruas jalan yang rawan terhadap kemacetan, salah satunya adalah Jalan Pandanaran. Ruas jalan ini dipenuhi dengan berbagai kegiatan seperti perkantoran, pertokoan maupun warung makan sehingga banyak dilalui oleh pengguna kendaraan bermotor dan dapat berpengaruh pada suhu udara karena emisi gas yang berlebihan. Berdasarkan uraian tersebut, berikut rumusan masalah dari penelitian ini yaitu bagaimana variasi kemacetan lalu lintas berdasarkan tingkat pelayanan jalan (V/C) di ruas Jalan Pandanaran kemudian variasi suhu udara di Jalan Pandanaran dan bagaimana hubungan kemacetan lalu lintas dengan suhu udara Jalan Pandanaran Kecamatan Semarang Selatan Kota Semarang.

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian dari latar belakang diatas, berikut tujuan dari penelitian ini :

1. Mengetahui variasi kemacetan lalu lintas berdasarkan tingkat pelayanan jalan di ruas Jalan Pandanaran Kecamatan Semarang Selatan Kota Semarang
2. Mengetahui variasi suhu udara di ruas Jalan Pandanaran Kecamatan Semarang Selatan Kota Semarang
3. Mengetahui hubungan antara kemacetan lalu lintas terhadap suhu udara di ruas Jalan Pandanaran Kecamatan Semarang Selatan Kota Semarang

1.4. Kegunaan Penelitian

1. Memberikan gambaran mengenai tingkat kemacetan yang ada pada daerah yang dikaji
2. Sebagai tambahan referensi wacana untuk ilmu pengetahuan terutama bidang transportasi
3. Meningkatkan pengetahuan terhadap pemahaman suhu udara

1.5. Telaah Pustaka dan Penelitian Sebelumnya

1.5.1 Telaah Pustaka

1.5.1.1 Transportasi

Transportasi adalah pemindahan barang dan manusia dari tempat asal ke tempat tujuan (Human, 2010). Menurut Human (2010) Transportasi dibedakan menjadi 3 yaitu transportasi darat, air dan udara, berikut penjelasannya :

- Transportasi darat : kendaraan bermotor, kereta api, gerobak yang ditarik oleh hewan (kuda, sapi dan kerbau) atau manusia. Moda transportasi darat dipilih berdasarkan faktor-faktor seperti jenis dan spesifikasi kendaraan, jarak perjalanan, tujuan, ketersediaan moda, ukuran kota, kepadatan permukiman dan faktor sosial ekonomi.
- Transportasi air (sungai, danau dan laut) : kapal, tongkang, perahu dan rakit.
- Transportasi udara dapat menjangkau tempat – tempat yang tidak dapat ditempuh dengan moda darat atau laut, disamping mampu bergerak lebih cepat dan mempunyai lintasan yang lurus, serta praktis bebas dari hambatan.

Transportasi darat merupakan suatu kendaraan bermotor yang berjalan menggunakan jalan darat, dalam MKJI 1997 membagi kendaraan bermotor menjadi 3 yaitu :

1) Kendaraan ringan

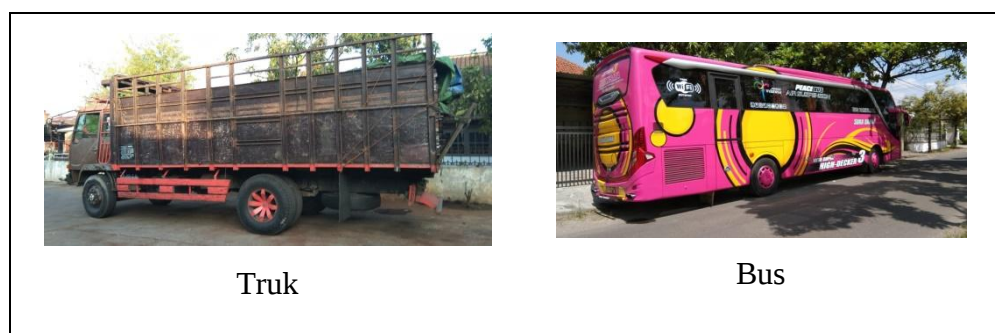
Merupakan kendaraan beroda 4 yaitu meliputi mini bus, truk mikro, angkutan umum, motor box, mobil pribadi dan mobil barang. Hal ini dapat ditunjukkan oleh gambar 1.2.



Gambar 1.2 Kendaraan Ringan
Sumber : Penulis 2019

2) Kendaraan berat

Merupakan kendaraan beroda lebih dari 4 meliputi bus dan truk, yang ditunjukkan oleh gambar 1.3.



Gambar 1.3 Kendaraan Berat
Sumber : Penulis 2019

3) Sepeda motor

Merupakan kendaraan beroda 2, yang ditunjukkan oleh gambar 1.4.



Gambar 1.4 Sepeda Motor
Sumber : Penulis 2019

1.5.1.2 Sistem Jaringan Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian dari jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel (UU No. 38 tahun 2004 tentang jalan).

Menurut UU No.38 tahun 2004 Sistem jaringan jalan terdiri atas sistem jaringan primer dan sistem jaringan jalan sekunder. Sistem jaringan jalan primer merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah ditingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan. Sistem jaringan jalan sekunder merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat didalam kawasan perkotaan. Jalan umum adalah jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, menurut fungsinya dikelompokkan menjadi 4 sebagai berikut:

1. Jalan arteri merupakan jalan umum yang berfungsi untuk melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna
2. Jalan kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi untuk melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi

3. Jalan lokal merupakan jalan umum yang berfungsi untuk melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi
4. Jalan lingkungan merupakan jalan umum yang berfungsi untuk melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah

Menurut administrasi pemerintahan dibagi menjadi 5 jalan yaitu :

1. Jalan nasional merupakan jalanan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol
2. Jalan provinsi merupakan jalanan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antar ibu kota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi
3. Jalan kabupaten merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang tidak termasuk pada jalan nasional dan provinsi yang menghubungkan ibukota kabupaten/kota dan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, dengan pusat kegiatan lokal
4. Jalan kota adalah jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota, dapat menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil, serta menghubungkan antar pusat permukiman yang berada dalam kota
5. Jalan desa merupakan jalan umum yang dapat menghubungkan kawasan dan/atau antar permukiman dalam desa, serta jalan lingkungan.

Tipe jalan perkotaan berdasarkan MKJI 1997 di bagi menjadi 4 antara lain:

1. Jalan dua jalur dua arah tak terbagi (2/2 UD)
2. Jalan empat lajur dua arah
 - a. Tak terbagi (tanpa median) (4/2 UD)
 - b. Terbagi (median) (4/2 UD)
3. Jalan enam lajur dua arah terbagi (6/2 D)
4. Jalan satu arah (1-3/1)

Selain jalan umum yang diperuntukkan untuk jalur kendaraan bermotor terdapat pula jalur pedestrian. Jalur pedestrian merupakan kawasan yang khusus untuk para pejalan kaki, jalan ini dibangun di bahu ruas jalan umum untuk kendaraan bermotor agar salah satunya mencegah terjadinya korban kecelakaan lalu lintas karena banyak yang berjalan kaki di area ruas jalan.

1.5.1.3 Kemacetan Lalu Lintas

Kemacetan lalu lintas adalah jika arus lalu lintas mendekati kapasitas, kemacetan mulai terjadi dan kemacetan semakin meningkat apabila arus begitu besarnya sehingga kendaraan sangat berdekatan satu sama lain, Kemacetan total terjadi apabila kendaraan harus berhenti atau bergerak sangat lambat (Tamin, 2000).

Menurut Santoso (1997), kerugian yang diderita akibat masalah kemacetan apabila dikuantifikasikan dalam satuan moneter sangatlah besar, yaitu kerugian karena waktu perjalanan menjadi panjang dan makin lama, biaya operasi kendaraan menjadi lebih besar dan polusi kendaraan yang dihasilkan makin bertambah. Pada saat kondisi macet kendaraan merangkak dengan kecepatan yang sangat rendah, pemakaian bahan bakar minyak menjadi sangat boros, mesin kendaraan menjadi lebih cepat arus dan buangan kendaraan yang dihasilkan lebih tinggi kandungan konsentrasinya. Pada kondisi kemacetan pengendara cenderung menjadi tidak sabar dan dapat menjurus ketindakan tidak disiplin yang pada akhirnya memperburuk kondisi kemacetan lebih lanjut lagi.

1.5.1.4 Suhu Udara

Suhu udara merupakan besaran energi panas yang terkandung dalam suatu media dan dinyatakan dengan satuan derajat, kemudian energi yang memanasi atmosfer berasal dari radiasi bumi bukan berasal dari radiasi matahari (Nur Halimah, 2013). Lippsmeier (1994) dalam teorinya temperatur udara, mengatakan umumnya daerah yang paling panas adalah daerah khatulistiwa karena paling banyak menerima radiasi matahari.

Pengaruh yang utama pada suhu udara yaitu pada siang hari karena hampir tidak ada penguapan air dari tanah dan tumbuhan di kota-kota. Kedua dari proses

tersebut menggunakan sinaran matahari dalam jumlah besar di daerah pedesaan, karena tidak adanya proses tersebut sehingga meningkatkan suhu udara di kota dan karena jumlah energi matahari yang ada lebih besar.

Douglas, 1983 dalam Tika (2010) mengatakan bahwa peningkatan suhu udara di Kota dipengaruhi oleh :

1. Sifat dari dinding, atap bangunan dan jalan aspal yang merupakan paved surface. Bahan tersebut memiliki sifat dengan daya konduktif tinggi dan kemampuan untuk memantulkan panas lebih sedikit daripada daya serapnya sehingga kapasitas menyimpan panasnya lebih tinggi daripada penggunaan tanah alami.
2. Penambahan bangunan dengan pembangunan vertikal yang menyebabkan perubahan pada masa energi dan momentum.
3. Masukan panas dari sistem buatan manusia seperti mesin-mesin kendaraan, sistem pemanas dan pendingin ruangan.
4. Meluasnya permukaan kedap air yang menyebabkan aliran air mengalami run off lebih cepat, kemudian secara langsung berpengaruh pada kelembapan udara kota dan bugdet energi didalam proses tersebut.
5. Bertambahnya polusi dan debu pada atmosfer kota sebagai hasil dari aktifitas penduduk yang dapat memodifikasi proses radiasi gelombang panjang.

1.5.1.5 Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh merupakan upaya untuk dapat memperoleh data dari jarak jauh dengan menggunakan peralatan tertentu (R.Cut, 1995). Data yang diperoleh tersebut kemudian dianalisis dan dimanfaatkan untuk berbagai keperluan.

Penginderaan jarak jauh diperlukan alat sensor, alat pengolah data dan alat-alat lainnya sebagai pendukung kinerja. Oleh karena itu sensor tidak ditempatkan pada objek, maka perlu adanya wahana atau alat sebagai tempat untuk meletakkan sensor. Wahana tersebut dapat berupa balon udara, pesawat terbang, satelit atau lainnya. Sensor, wahana dan citra diharapkan selalu berkaitan, sebab hal itu akan menentukan skala citra yang dihasilkan.

Menurut R. Cut (1995), berdasarkan proses perekamannya sensor dapat dibedakan atas :

1. Sensor Fotografi

Proses perekamannya berlangsung seperti pada kamera foto biasa, atau yang dikenal yakni melalui proses kimiawi. Tenaga elektromagnetik yang diterima tersebut kemudian direkam pada emulsi film dan setelah diproses akan menghasilkan foto. Ini berarti, disamping sebagai tenaga, film juga berfungsi sebagai perekam, yang hasil akhirnya yaitu berupa foto udara, jika perekamannya dilakukan dari udara, baik melalui pesawat udara atau wahana lainnya. Tetapi jika perekamannya dilakukan dari antariksa maka hasil akhirnya yaitu foto satelit atau foto orbital.

2. Sensor Elektronik

Sensor elektronik berupa alat yang bekerja secara elektrik dengan pemrosesan menggunakan komputer. Hasil akhirnya berupa data visual atau data digital/numerik. Proses perekamannya untuk menghasilkan citra dilakukan dengan memotret data visual dari layar atau dengan menggunakan film perekam khusus. Hasil akhirnya berupa foto dengan film sebagai alat perekamannya dan tidak disebut foto udara tetapi citra.

Hasil proses rekaman data penginderaan jauh tersebut berupa:

- Data digital atau data numerik untuk dianalisis dengan menggunakan alat yaitu komputer
- Data visual dibedakan menjadi 2 yaitu data citra dan data non citra untuk dianalisis dengan cara manual. Data citra berupa gambaran mirip dengan aslinya, sedangkan data non citra berupa garis atau grafik. Citra dapat dibedakan menjadi 2 yaitu citra foto (*photographic image*) atau foto udara dan citra nonfoto (*non photographic image*).

1.5.1.6 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografi merupakan sejenis perangkat lunak, perangkat keras (manusia, prosedur, basis data dan fasilitas jaringan komunikasi) yang dapat digunakan untuk memfasilitasi proses pemasukan, penyimpanan, manipulasi,

menampilkan dan keluaran data/ informasi geografi berikut dengan atribut-atribut yang terkait (Prahasta, 2009).

Kemampuan didalam SIG dapat dikenali dari fungsi analisis. Umumnya, terdapat 2 jenis fungsi analisis yaitu fungsi analisis spasial dan atribut. Analisis spasial memiliki banyak fungsi sebagai berikut (Prahasta, 2009) :

1. Klasifikasi (*Reclassify*)

Berfungsi untuk mengklasifikasi kembali suatu data spasial/ atribut menjadi data spasial yang baru dengan menggunakan kriteria tertentu

2. Jaringan (*Network*)

Berfungsi untuk merujuk data spasial titik-titik (*point*) atau garis-garis (*line*) sebagai suatu jaringan yang tidak terpisahkan

3. *Overlay*

Berfungsi untuk menghasilkan data spasial baru dari minimal dua data spasial yang menjadi masukannya

4. *Buffering*

Berfungsi untuk menghasilkan data spasial baru yang berbentuk poligon dengan jarak tertentu dari data spasial yang menjadi masukannya

5. Analisa 3 dimensi (*3D analysis*)

Fungsi ini terdiri dari sub-sub yang berhubungan dengan presentasi data spasial dalam ruang 3 dimensi. Fungsi analisa spasial tersebut banyak menggunakan fungsi interpolasi

6. Pengolahan Citra Digital (*Digital Image Processing*)

Fungsionalitas ini, nilai atau intensitasnya dianggap berfungsi sebagai fungsi spasial.

1.5.2 Penelitian Sebelumnya

Nur Halimah (2013) dengan judul “Analisis pengaruh aktivitas lalu lintas terhadap suhu udara di stasiun Observasi Klimatologi Baranangsiang Bogor”. Tujuan skripsi tersebut yaitu Menganalisa pengaruh aktivitas lalu lintas terhadap suhu udara yang diamati di Stasiun Observasi Klimatologi Baranangsiang Bogor dan metode yang digunakan yaitu observasi. Hasil

yang diperoleh yakni Perbedaan suhu udara hasil analisis lebih besar dari nilai ketelitian alat ukur yang digunakan. Hal tersebut mengindikasikan bahwa aktivitas lalu lintas dengan indikator hari kerja dan libur di Bogor telah mempengaruhi karakter suhu udara pada stasiun observasi klimatologi Baranangsiang.

Rahardhiansyah Setiawan Alfadani (2016) dengan judul “Analisis tingkat kemacetan lalu lintas dengan Memanfaatkan citra ikonos dan sig di ruas jalan letjend Suprpto, jalan ki mangunsarkoro dan jalan sumpah Pemuda kota surakarta”. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui tingkat pelayanan jalan Suprpto, jalan Ki Mangunsarkoro dan Jalan Sumpah Pemuda Kota Surakarta, mengetahui karakteristik arus lalu-lintas dan faktor wilayah yang memicu kemacetan di jalan Suprpto, Jalan Ki Mangunsarkoro dan Jalan Sumpah Pemuda dan menganalisis tingkat kemacetan lalu-lintas yang terjadi di ruas jalan Suprpto, Jalan Ki Mangunsarkoro dan Jalan Sumpah Pemuda. Metode yang digunakan yaitu survei. Survei yang cara perolehan data berupa jumlah kendaraan dan lebar jalan. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu peta Pelayanan Jalan Puncak Pagi, Siang dan sore, karakteristik biasanya ditunjukkan arus lalu lintas, kecepatan, dan kepadatan kemudian faktor wilayah yang mempengaruhi antara lain penggunaan lahan, hambatan sampling, lebar jalan, lahan parkir dan adanya persimpangan arah/jalur kereta api. Tingkat kemacetan yang dikategorikan tingkat kelas Rendah terdapat pada ruas Jalan Ki Mangunsarkoro ruas A, tingkat kemacetan kelas Sedang terdapat pada ruas Jalan Sumpah Pemuda, dan pada tingkat kemacetan kelas Tinggi terdapat pada ruas Jalan Letjend Suprpto dan Jalan Ki Mangunsarkoro

Dewi indriasari (2017), dengan judul “Analisis Kemacetan Lalu Lintas di Jalan Arteri dan Kolektor di Kecamatan Depok dan Kecamatan Ngaglik Kabupaten Sleman”. Tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis tingkat kemacetan lalu lintas di daerah kajian dan menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya kemacetan lalu lintas di daerah

kajian. Metode yang digunakan metode survei dan observasi. Untuk metode survei menggunakan teknik sampling yaitu purposive sampling. Terdapat 3 sampling yaitu pada volume lalu lintas, penggunaan lahan dan tingkat kemacetan. Sedangkan untuk observasi dilakukan untuk mengetahui faktor dominan kemacetan lalu lintas di daerah penelitian. Hasil penelitian ini yaitu kemacetan lalu lintas tinggi pada jam puncak pagi dan sore saat hari kerja terjadi di jalan yang sama yaitu Jln. Palagan simpul A, Jln. Kaliurang simpul A dan B, Jln. Adisucipto simpul A, B dan C, sedangkan kemacetan lalu lintas tinggi pada jam puncak sore hari saat hari libur terjadi di Jln. Palagan simpul A, Jln. Kaliurang simpul A, B dan Jln. Adisucipto simpul A, B, C. Faktor dominan yang menyebabkan terjadinya kemacetan lalu lintas yaitu pertemuan jalan atau lokasi persimpangan

Persamaan ketiga penelitian terdahulu memberikan banyak pemahaman mengenai landasan teori dan metode, terutama untuk kemacetan dalam pengolahan data seperti kapasitas jalan, volume lalu lintas dan tingkat pelayanan jalan serta contoh peta dari Rahardiyansyah dan Dewi, kemudian dari ketiga pemahaman diatas untuk pengaruh suhu udara didapat dari referensi penelitian Nur Halimah. Perbedaan dari ketiga penelitian terdahulu dengan penelitian ini yaitu yang pertama terletak pada penelitian Nur Halimah yang meneliti pengaruh aktivitas lalu lintas terhadap suhu udara di stasiun sedangkan pada penelitian ini mengukur kemacetan dan suhu udara dengan cara survei dan observasi di lapangan secara langsung, yang kedua yaitu pada penelitian Rahardiyansyah meneliti 3 ruas jalan kemudian untuk penelitian Dewi Indriasari meneliti 4 ruas jalan sedangkan pada penelitian ini hanya 1 ruas jalan.

Tabel 1.3 Penelitian Sebelumnya

Nama	Judul Penelitian	Tujuan	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Nur Halimah (2013)	Analisis pengaruh aktivitas lalu lintas terhadap suhu udara di Stasiun Observasi Klimatologi Baranangsiang Bogor	1. Menganalisa pengaruh aktivitas lalu lintas terhadap suhu udara yang diamati di Stasiun Observasi Klimatologi Baranangsiang Bogor	Observasi	1. Perbedaan suhu udara hasil analisis lebih besar dari nilai ketelitian alat ukur yang digunakan. Hal tersebut mengindikasikan bahwa aktivitas lalu lintas dengan indikator hari kerja dan libur di Bogor telah mempengaruhi karakter suhu udara pada stasiun observasi klimatologi Baranangsiang
Rahardhiansyah Setiawan Alfadani (2016)	Analisis tingkat kemacetan lalu lintas dengan Memanfaatkan citra ikonos dan sig di ruas jalan letjend Suprpto, jalan ki mangunsarkoro dan jalan sumpah Pemuda kota surakarta	1. Mengetahui tingkat pelayanan jalan 2. Mengetahui karakteristik arus lalu-lintas dan faktor wilayah yang memicu kemacetan di 3 ruas jalan 3. Menganalisis tingkat kemacetan lalu-lintas	Survei dan observasi	1. Peta Pelayanan Jalan Puncak Pagi, Siang dan sore 2. Karakteristik biasanya ditunjukkan arus lalu lintas, kecepatan, dan kepadatan Faktor wilayah yang mempengaruhi antara lain penggunaan lahan, hambatan sampling, lebar jalan, lahan parkir dan adanya persimpangan arah/jalur kereta api 3. Tingkat kemacetan yang dikategorikan tingkat kelas Rendah terdapat pada ruas Jalan Ki Mangunsarkoro ruas A, tingkat kemacetan kelas Sedang terdapat pada ruas Jalan Sumpah Pemuda, dan pada tingkat kemacetan kelas Tinggi terdapat pada ruas Jalan Letjend Suprpto dan Jalan Ki Mangunsarkoro

Lanjutan Tabel 1.3

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tujuan	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Dewi indriasa-ri (2017)	Analisis Kemacetan Lalu Lintas di Jalan Arteri dan Kolektor di Kecamatan Depok dan Kecamatan Ngaglik Kabupaten Sleman	1. Menganalisis tingkat kemacetan lalu lintas di daerah kajian 2. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya kemacetan lalu lintas di daerah kajian	Survei dan observasi	1. Kemacetan lalu lintas tinggi pada jam puncak pagi dan sore saat hari kerja terjadi di jalan yang sama yaitu Jln. Palagan simpul A, Jln. Kaliurang simpul A dan B, Jln. Adisucipto simpul A, B dan C, sedangkan kemacetan lalu lintas tinggi pada jam puncak sore hari saat hari libur terjadi di Jln. Palagan simpul A, Jln. Kaliurang simpul A, B dan Jln. Adisucipto simpul A, B, C 2. Faktor dominan yang menyebabkan terjadinya kemacetan lalu lintas yaitu pertemuan jalan atau lokasi persimpangan
Azalia Sirsa Liana (2019)	Hubungan Kemacetan Lalu Lintas dan Suhu Udara di Ruas Jalan Pandanaran Kecamatan Semarang Selatan Kota Semarang	4. Mengetahui variasi kemacetan lalu lintas berdasarkan tingkat pelayanan jalan (V/C) di ruas Jalan Pandanaran Kecamatan Semarang Selatan Kota Semarang 5. Mengetahui variasi suhu udara di Jalan Pandanaran Kecamatan Semarang Selatan Kota Semarang	Survei dan observasi	1. Rata-rata variasi kemacetan lalu lintas yang tinggi terjadi pada waktu siang yaitu sebesar 1,02 smp/jam dan sore hari sebesar 1,01, sedangkan rata-rata variasi kemacetan lalu lintas yang sedang terjadi pada waktu pagi hari yaitu sebesar 0,85 smp/jam. 2. Rata-rata variasi suhu udara di Jalan Pandanaran memiliki nilai 28 °C hingga 29°C waktu pagi hari, 33°C hingga 35 °C pada siang hari dan 30°C hingga 31°C pada sore hari. 3.

Lanjutan Tabel 1.3

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tujuan	Metode Penelitian	Hasil Peneltian
		4. Mengetahui hubungan antara kemacetan lalu lintas dan suhu udara di Jalan Pandanaran Kecamatan Semarang Selatan Kota Semarang	Survei dan observasi	

1.6. Kerangka Penelitian

Arus lalu lintas yang tinggi membuat ruang gerak di ruas jalan semakin sempit dan menimbulkan suatu masalah berupa kemacetan lalu lintas. Kemacetan lalu lintas dari penelitian ini diperoleh dari survei dan observasi berdasarkan tingkat pelayanan jalan yaitu perbandingan volume lalu lintas dan kapasitas jalan. Kapasitas jalan diperoleh dari beberapa parameter yaitu kapasitas dasar, faktor penyesuaian lebar jalan, faktor pembagian arah, faktor penyesuaian hambatan samping dan faktor penyesuaian akibat ukuran kota. Volume lalu lintas diperoleh dari data jumlah kendaraan bermotor yaitu kendaraan berat, ringan dan sepeda motor yang diambil dari 2 hari yaitu hari libur (sabtu) serta hari kerja (senin) setiap 1 jam pada pagi, siang dan sore hari pada 3 titik per segmen jalan yang dikaji. Penentuan ketiga titik tersebut diambil berdasarkan letak lampu lalu lintas atau banyaknya persimpangan jalan.

Jalan yang memiliki rawan kemacetan, biasanya akan timbul dampak buruk salah satunya yaitu pada suhu udara, karena adanya emisi gas yang berasal dari kendaraan bermotor. Pada penelitian ini suhu udara juga akan diukur untuk mengetahui berapa besarnya di ruas jalan yang dikaji. Alat yang digunakan untuk mengukur suhu udara adalah thermometer ruangan digital, alat tersebut ditempatkan di selatan jalan masing-masing dari ketiga segmen. Waktu pengukuran disesuaikan dengan pengambilan sampel volume lalu lintas. Hubungan kemacetan lalu lintas dengan suhu udara tersebut akan disajikan dalam bentuk grafik sehingga hasilnya dalam bentuk deskripsi.

1.7. Batasan Operasional

Kemacetan adalah arus lalu lintas yang mendekati kapasitas dan kemacetan mulai terjadi kemacetan semakin meningkat apabila arus begitu besarnya sehingga kendaraan sangat berdekatan satu sama lain, Kemacetan total terjadi apabila kendaraan harus berhenti atau bergerak sangat lambat (Ofyar Tamin 2000).

Jalan adalah seluruh bagian Jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi Lalu Lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/ atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel (UU RI No. 22 Pasal 1 Tahun 2009).

Kendaraan bermotor adalah setiap Kendaraan yang digerakkan oleh peralatan mekanik berupa mesin selain Kendaraan yang berjalan di atas rel (UU RI No. 22 Pasal 1 Tahun 2009).

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang lewat pada suatu jalan dalam satuan waktu (hari, jam, menit) (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997).

Kapasitas Jalan adalah jumlah maksimum untuk kendaraan bermotor atau orang yang dapat melintasi suatu titik pada lajur jalan dengan periode waktu tertentu dan kondisi jalan tertentu/ arus maksimum yang dapat dilewatkan pada suatu ruas jalan (MKJI 1997).

Tingkat pelayanan jalan adalah ukuran kualitatif yang menerangkan kondisi operasional dalam lalu lintas dan penilaiannya oleh pemakai jalan (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997).

Suhu udara merupakan besaran energi panas yang terkandung dalam suatu media dan dinyatakan dengan satuan derajat, kemudian energi yang memanasi atmosfer berasal dari radiasi bumi bukan dari radiasi matahari (Nur Halimah, 2013).