

Kajian Parkir Badan Jalan pada Kawasan Perbelanjaan (Studi Kasus: Jalan Pemuda, Pecinan Magelang)

*Evi Puspitasari, Woro Partini Maryunani, Paska Adi Hutomo
Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Tidar, Magelang
*)evi.puspitasari@untidar.ac.id

Received: 13 Juni 2019 Revised: 18 Juni 2020 Accepted: 19 Juni 2020

Abstract

The economic growth has influenced the mobility of the population. In line with those, there is a rapid growth of private vehicle ownership. The growth of private vehicles must be fulfilled by enough parking space so that it doesn't cause parking problems later. This study aims to describe the conditions and evaluate the existing parking management in the case study area and design an effective parking space scenario. The object of this research is the on-street parking area on shopping area, Pemuda Street, Chinatown, Magelang. To obtain an overview of parking management in case study area, several surveys were conducted, including a parking inventory survey, occupancy survey, and parking duration survey. Secondary data collected by interview with the Local Transportation Department and the Local Public Works and Spatial Planning Department. The survey results show that existing parking requirements cannot be met by the existing parking area. However, the traffic conditions around the Chinatown have not shown congestion during peak hour. To further improve the effectiveness of parking management in Chinatown, parallel parking, parking meter implementation, the addition of parking space and the application of parking based on duration can be applied. For further research, research on parking using special transportation software can be done.

Keywords: *Parking, management, on-street, shopping area*

Abstrak

Pertumbuhan pembangunan di sektor ekonomi mengakibatkan meningkatnya mobilitas penduduk. Seiring dengan hal tersebut, terjadi pertumbuhan kepemilikan kendaraan pribadi yang cukup pesat. Pertumbuhan kendaraan pribadi harus diimbangi dengan adanya ruang parkir yang cukup sehingga tidak menimbulkan permasalahan parkir di kemudian hari. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran kondisi dan mengevaluasi manajemen parkir di area studi kasus saat ini dan merancang sebuah skenario penataan ruang parkir yang efektif. Objek penelitian adalah area parkir badan jalan kawasan perbelanjaan di Jalan Pemuda, kawasan Pecinan, kota Magelang. Untuk memperoleh gambaran kondisi manajemen parkir di area studi kasus, dilakukan beberapa survey, antara lain survey inventarisasi parkir, survey okupansi, survey durasi parkir, pengumpulan data-data sekunder dan wawancara ke Dinas Perhubungan dan Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang. Dari hasil survey diperoleh bahwa kebutuhan parkir yang ada sekarang tidak dapat dipenuhi oleh kapasitas parkir yang ada. Namun demikian, kondisi lalu lintas di sekitar kawasan Pecinan belum menunjukkan kemacetan di jam sibuk. Untuk lebih meningkatkan efektifitas manajemen parkir di kawasan perbelanjaan; parkir paralel, penyelenggaraan parking meter, penambahan kantong parkir dan penerapan parkir berdasarkan durasi dapat diberlakukan. Untuk penelitian selanjutnya, penelitian mengenai parkir secara luas dengan menggunakan aplikasi transportasi khusus dapat dilakukan.

Kata kunci: *Parkir, manajemen, badan jalan, kawasan perbelanjaan*

Pendahuluan

Tingginya pertumbuhan penduduk dan ditambah dengan berkembangnya urbanisasi menyebabkan banyak peneliti melakukan kajian mengenai

transportasi, terutama pada transportasi yang berkelanjutan (Zhu *et al.*, 2013). Transportasi berkelanjutan merupakan pembahasan yang kompleks karena memiliki karakteristik yang rumit dan melibatkan banyak subsistem (Jajac *et al.*,

2015). Salah satu subsistem dari transportasi berkelanjutan adalah parkir. Perkembangan ekonomi yang pesat, tingginya pertumbuhan penduduk dan meningkatnya kepemilikan kendaraan pribadi serta penggunaannya menimbulkan kebutuhan ruang parkir yang cukup (Yao *et al.*, 2016). Penataan parkir yang tidak terkontrol, seperti limpahan kendaraan bermotor di dalam gedung, ruang parkir, badan jalan hingga gang-gang sempit dapat mengakibatkannya terhalangnya lalu lintas, akses bagi angkutan umum dan pejalan kaki (GIZ & Bappenas, 2015). Di kota-kota besar, masalah parkir menjadi semakin penting (Liu *et al.*, 2012). Salah satu masalah parkir yang berkembang adalah kurangnya fasilitas parkir untuk memenuhi kebutuhan ruang parkir (Batabyal & Nijkamp, 2009). Beberapa kasus terjadi di mana kendaraan yang parkir pada lokasi tertentu harus dipindah ke lokasi parkir yang lain (Teichmann *et al.*, 2015). Lebih lagi, parkir memiliki peran kunci dalam suksesnya penyelenggaraan sistem lalu lintas. Masalah parkir sangat erat kaitannya dengan masalah kemacetan, kecelakaan lalu lintas dan polusi lingkungan (Liu *et al.*, 2012).

Kebijakan yang berkaitan dengan parkir memegang peranan penting dalam manajemen transportasi perkotaan (Khodaii *et al.*, 2010). Kebijakan parkir tidak hanya mempengaruhi sistem parkir itu sendiri, tapi juga mempengaruhi infrastruktur transportasi secara lebih luas dan kehidupan sosial-ekonomi masyarakat. Kebijakan parkir di Indonesia masih menekankan pada pendapatan parkir sebagai tujuan utama. Hal ini tentu saja kurang tepat dan kebijakan parkir harusnya dapat memprediksi risiko yang akan terjadi jika penataan parkir tidak diperhatikan (GIZ & Bappenas, 2015). Kendaraan pribadi menghabiskan 90% waktunya untuk parkir, sehingga muncul konsekuensi terkait penggunaan lahan untuk parkir dan aktivitas ekonomi di area perkotaan (Ibeas *et al.*, 2018).

Terdapat dua jenis penyelenggaraan parkir, yaitu: parkir di badan jalan dan parkir di luar badan jalan. Parkir di badan jalan dapat mengakibatkan kekacauan situasi lalu lintas dan kemacetan karena terbatasnya jalur pejalan kaki dan jalur lambat serta terbatasnya parkir di luar badan jalan (Asiyanbola & Akinpelu 2012). Pada penelitian ini, dikaji mengenai parkir pada badan jalan di kawasan perbelanjaan. Saat ini, banyak tempat umum seperti area pasar dan mall yang menghadapi permasalahan parkir yang krusial, seperti penyediaan lahan parkir (Satre *et al.*, 2018).

Kawasan Wisata Perbelanjaan Malioboro Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki beberapa

persamaan dengan Kawasan perbelanjaan Pecinan kota Magelang. Keduanya merupakan kawasan perbelanjaan yang memiliki trotoar cukup lebar dan sebelum tahun 2016 Kawasan Malioboro diberlakukan parkir di badan jalan untuk menampung kebutuhan parkir pengunjung. Mulai April 2016, parkir badan jalan di Kawasan Malioboro telah direlokasi ke Taman Parkir Abu Bakar Ali Malioboro (Jananingrum, 2016). Permasalahan yang terjadi sebelum adanya relokasi adalah lahan parkir yang tersedia tidak sebanding dengan jumlah kendaraan pengunjung yang datang di tempat tersebut (Jananingrum, 2016).

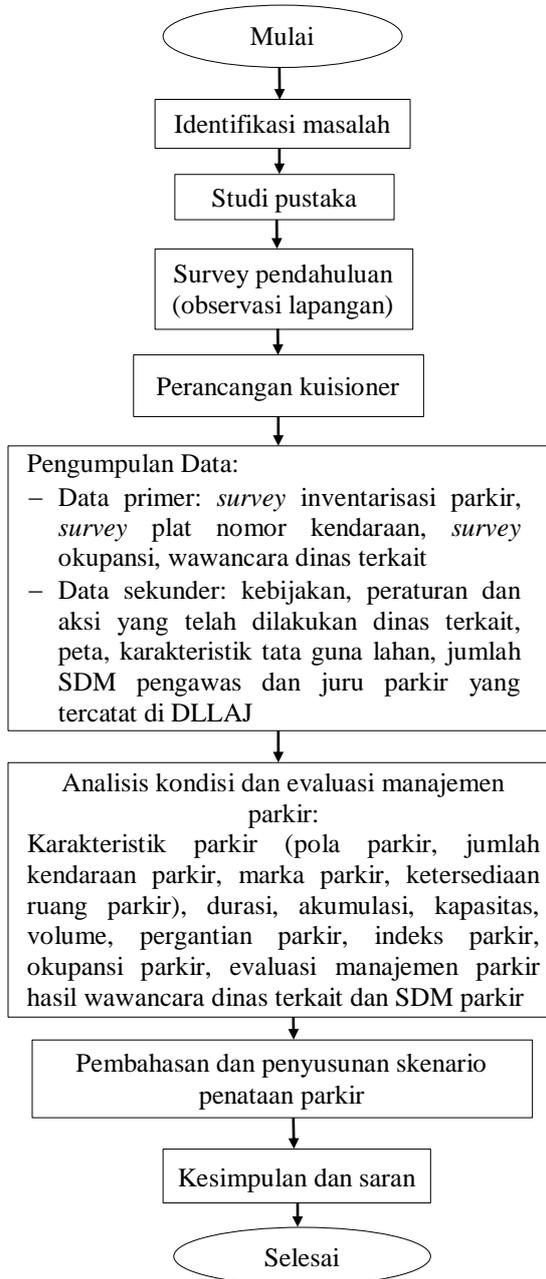
Kondisi lalu lintas di Kawasan Malioboro sebelum adanya relokasi sangat padat, terutama di akhir pekan dan hari libur nasional. Hal ini juga sempat terjadi di Kawasan Perbelanjaan Daerah Ambarawa, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah yang merupakan jalan arteri nasional. Kawasan perbelanjaan ini kemudian ditutup untuk lalu lintas antar kota yang melibatkan bus-bus antar kota, truk dan kendaraan pribadi menuju Kota Semarang dan menuju Kota Magelang dan/atau Provinsi Derah Istimewa Yogyakarta akibat tingkat kemacetan yang tinggi, dan kemudian dibangun jalan lingkaran baru yang menghubungkan Provinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta.

Kondisi lalu lintas yang padat terjadi di Kawasan Perbelanjaan Pecinan terutama pada periode jam puncak hari biasa maupun akhir pekan. Seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk, naiknya jumlah kepemilikan kendaraan pribadi dan tidak adanya perbaikan di sektor transportasi publik, kondisi lalu lintas ini dapat semakin memburuk dan mengganggu aktivitas sosial dan ekonomi penduduk di sekitarnya. Oleh karena itu, peneliti menganggap bahwa studi mengenai manajemen parkir di Kawasan Perbelanjaan Pecinan ini sangat penting untuk dilakukan. Kajian parkir merupakan salah satu bagian penting dalam sektor transportasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran kondisi dan mengevaluasi manajemen parkir di Kawasan Perbelanjaan Pecinan Kota Magelang dan merancang skenario penataan ruang parkir yang efektif.

Metode

Metode penelitian yang digunakan ditunjukkan pada bagan alir dalam Gambar 1. Untuk memperoleh data kondisi dan evaluasi manajemen parkir, dilakukan observasi dan *survey* kondisi di lapangan dan wawancara kepada Dinas Pehubungan Kota Magelang dan Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Magelang. Indikator yang digunakan dalam penelitian ini

adalah karakteristik parkir, yang terdiri dari pola parkir, jumlah kendaraan parkir, ketersediaan marka parkir dan ketersediaan ruang parkir. Untuk memperoleh data karakteristik parkir, dilakukan *survey* inventarisasi parkir (Arishandi *et al.*, 2017).



Gambar 1. Bagan alir penelitian

Pada *survey* inventarisasi parkir dilakukan observasi keberadaan rambu larangan parkir, marka parkir dan jalur pedestrian yang ada. *Survey* plat nomor kendaraan dilakukan untuk menjelaskan perilaku kendaraan dalam ruang parkir dan mendapatkan gambaran durasi waktu parkir. *Survey* ini dilakukan pada hari Rabu dan hari Minggu mulai pukul 10.00 sampai dengan pukul 15.00. Pencatatan plat nomor dilakukan per

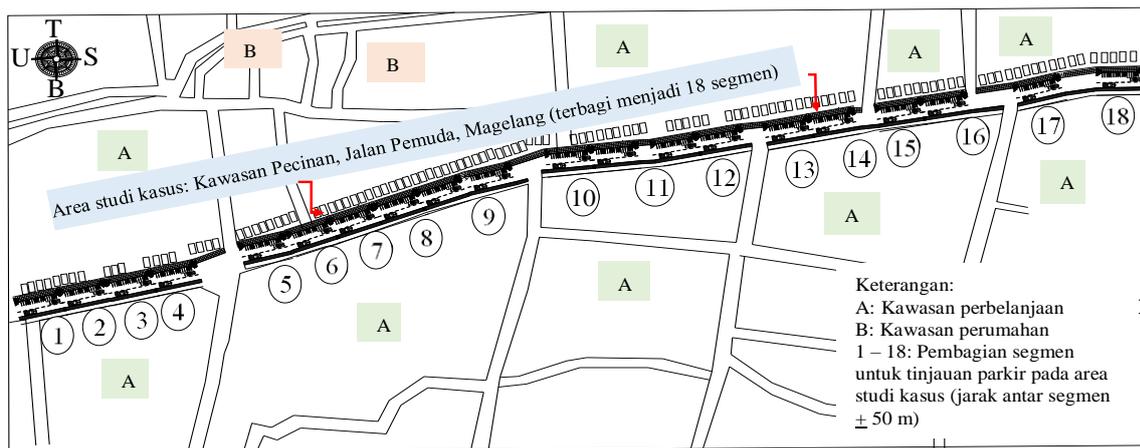
10 menit. Lokasi studi dibagi menjadi 18 segmen dengan jarak antar segmen ± 50 meter. *Survey* okupansi dilakukan untuk memperoleh data okupansi yang menjelaskan mengenai pemanfaatan ruang parkir, termasuk tersedianya parkir ilegal, kepadatan parkir pada ruas jalan yang diobservasi. Observasi dilakukan pada jam puncak, yaitu jumlah kendaraan parkir pada jam puncak dan kondisi lingkungan sekitar (macet atau tidak macet). Untuk memperoleh data kebijakan, regulasi dan aksi, karakteristik tata guna lahan, indikator sisi pelayanan (investasi) dan sisi penerimaan dilakukan wawancara ke Dinas Perhubungan dan Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang. Sisi pelayanan meliputi: skenario investasi jangka pendek, jangka menengah, jangka panjang yang telah dilaksanakan. Sisi penerimaan meliputi sistem setoran yang dilakukan (*profit sharing/non-profit sharing*/pembayaran).

Hasil dan Pembahasan

Gambaran area studi kasus

Pemilihan lokasi studi kasus pada penelitian kali ini ditetapkan di Kawasan Perbelanjaan Pecinan, Jalan Pemuda Kota Magelang, Provinsi Jawa Tengah. Pengelolaan parkir di pusat perbelanjaan memiliki kekhususan, di mana jika pengelolaan parkir tidak baik, ada kecenderungan ruang parkir yang paling nyaman pada badan jalan akan ditempati lebih dahulu oleh pemilik toko dan karyawan yang bekerja pada kawasan tersebut (GIZ & Bappenas, 2015). Selain itu, parkir di badan jalan yang tidak tertib akan menghalangi pejalan kaki dan lalu lintas umum sehingga dapat mengganggu bisnis ritel di kawasan pertokoan tersebut (GIZ & Bappenas, 2015). Pengelolaan parkir yang tidak baik di daerah pertokoan kerap kali menimbulkan kemacetan yang dapat mengganggu kegiatan perekonomian di suatu wilayah. Gambar 2 menunjukkan peta Kawasan Pecinan Kota Magelang.

Karakteristik tata guna lahan di sekitar area studi merupakan kawasan perbelanjaan. Sedangkan sebelah utara area studi merupakan kawasan yang bercampur antara perkantoran, rumah, sekolah dan pertokoan. Sebelah barat area studi masih merupakan area perbelanjaan dengan diselingi beberapa rumah penduduk. Sebelah timur area studi masih didominasi area perbelanjaan dengan diselingi beberapa rumah penduduk. Sedangkan sebelah selatan area studi masih didominasi area perbelanjaan dan diselingi dengan area perkantoran dan rumah penduduk. Kota Magelang memiliki tata guna lahan yang bercampur sehingga tidak terkonsentrasi secara penuh baik letak pusat perbelanjaan, perkantoran, sekolah dan rumah



Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Gambar 2. Area studi kasus (Kawasan Pecinan Magelang)

penduduk. Hasil *survey* Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang Kota Magelang menunjukkan bahwa pemerintah saat ini belum memiliki arah perancangan mengenai pengembangan dan pembenahan tata ruang.

Pekerjaan yang dilakukan oleh Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang masih didominasi oleh pekerjaan yang berkaitan dengan pekerjaan umum seperti pembangunan jembatan, pemeliharaan jalan dan peningkatan jalan.

Regulasi, kebijakan dan aksi oleh Dinas Terkait

Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 66 Tahun 1993 tentang Fasilitas Parkir untuk Umum merinci mengenai penyelenggaraan fasilitas parkir untuk umum mencakup penetapan lokasi parkir dan pembangunannya, ruang lingkup penyelenggaraan fasilitas parkir (pembangunan, pengoperasian dan pemeliharaan), serta ketentuan-ketentuan yang berlaku untuk penyelenggaraan parkir oleh pihak ketiga. Peraturan Pemerintah Nomor 32 tahun 2011 tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisis Dampak, serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas menjelaskan mengenai manajemen parkir yang mencakup manajemen kebutuhan lalu lintas dengan pembatasan ruang parkir pada kawasan tertentu dengan batasan ruang parkir maksimal. Pembatasan ruang parkir dilakukan dengan pembatasan waktu parkir, durasi parkir, tarif parkir, kuota parkir, dan/atau lokasi parkir. Peraturan Daerah Kota Magelang no.15 tahun 2012 tentang Penyelenggaraan Fasilitas Parkir menjelaskan secara rinci penyelenggaraan parkir di Kota Magelang.

Perda ini mengatur mengenai pelayanan parkir yang tertib, lancar, terpadu, pembatasan ruang parkir di kawasan tertentu, penegakan hukum

dalam penyelenggaraan fasilitas parkir, peningkatan kelancaran lalu lintas dan pengembangan fasilitas parkir yang mendukung pengembangan angkutan umum. Penyelenggaraan fasilitas parkir dalam peraturan ini meliputi jenis, penetapan lokasi dan pembangunan fasilitas parkir di rumija. Selain itu, fasilitas parkir umum dapat dilakukan di luar rumija seperti berupa taman parkir, tempat penitipan kendaraan dan/atau gedung parkir. Pembatasan ruang parkir oleh Pemda dilakukan dengan kriteria volume lalu lintas dibandingkan dengan kapasitas jalan sama dengan atau lebih besar dari 0,7 dan kecepatan rata-rata kendaraan pada jam puncak kurang dari 30 km/jam.

Pembatasan ruang parkir dapat dilakukan dengan pembatasan waktu parkir, durasi parkir, tarif parkir, kuota parkir, dan/atau lokasi parkir. Jumlah satuan ruang parkir yang diperbolehkan pada jam puncak kepadatan lalu lintas harus lebih sedikit dari jumlah ruang parkir yang diperbolehkan pada jam tidak puncak kepadatan lalu lintas. Pembatasan durasi parkir dapat dilakukan dengan sistem atau peralatan pendukung berupa meter parkir mekanis, dan/atau meter parkir elektronik. Sistem pembatasan ruang parkir dalam peraturan ini meliputi penetapan tarif parkir berdasarkan zonasi dan penetapan tarif parkir progresif. Pembatasan kuota parkir dapat dilakukan dengan penetapan zonasi parkir. Sementara itu, Peraturan Daerah Kota Magelang Nomor 16 tahun 2011 tentang Pajak Daerah menjelaskan mengenai pajak parkir untuk parkir di luar badan jalan.

Dari wawancara yang telah dilakukan kepada Dinas Perhubungan diperoleh informasi bahwa Dinas Perhubungan Kota Magelang telah melakukan beberapa kebijakan antara lain pengelolaan parkir yang bekerja sama dengan

pihak ke-3 (pihak swasta), kebijakan manajemen lalu lintas atau sudut-sudut parkir, kegiatan pembinaan kepada juru parkir, pemberian seragam kepada juru parkir, serta pemberlakuan parkir umum dan parkir khusus di Kota Magelang.

Sementara itu, dinas terkait lainnya yaitu Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang belum banyak menuangkan kebijakan mengenai parkir. Dari hasil wawancara dengan Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang, kebijakan yang dilakukan sifatnya hanya mendukung kebijakan yang telah dilakukan oleh Dinas Perhubungan, seperti mengikuti aturan-aturan yang ada dan nantinya berupaya menertibkan parkir dengan adanya bukti pemberian karcis parkir.

Aksi yang telah dilakukan oleh Dinas Perhubungan Kota Magelang terkait penyelenggaraan parkir adalah penertiban pengguna parkir dan juru parkir oleh operasi gabungan TNI, Polri dan satpol PP, pembinaan juru parkir seluruh Kota Magelang, serta koordinasi bersama Resor Kriminal Polresta Kota Magelang terkait parkir liar. Sementara itu Dinas Pekerjaan Umum telah memasang dan menertibkan rambu-rambu terkait parkir dan membentuk paguyuban parkir.

Inventarisasi parkir

Survey inventarisasi parkir dilakukan untuk memperoleh data pola parkir, ketersediaan parkir, kelengkapan rambu dan marka parkir. Ketersediaan ruang parkir di Area Pecinan sangat terbatas. Dari 18 segmen yang diteliti, tiap segmen memiliki satu sampai dengan delapan petak parkir untuk kendaraan roda empat, sedangkan untuk motor tiap segmen memiliki ketersediaan ruang parkir berkisar antara 12 hingga 40 ruang parkir sepeda motor. Sudut parkir yang diberlakukan adalah 30° untuk mobil dan 90° untuk sepeda motor. Marka untuk mobil tersedia dengan jelas, sementara untuk sepeda motor pada segmen 7, 12, 17 dan 18 tidak tersedia marka yang jelas.

Ketidakjelasan marka parkir seringkali menimbulkan permasalahan di mana parkir sepeda motor menjadi tidak tertib. Selain itu, pembagian marka parkir untuk mobil maupun motor sepanjang pengamatan tidak dimanfaatkan secara efektif, di mana seringkali ruang parkir untuk mobil digunakan oleh sepeda motor. Ketika ketersediaan ruang parkir mobil digunakan oleh sepeda motor, mobil yang hendak parkir akan mengalami kesulitan untuk parkir dan akhirnya akan menghambat kelancaran dan aksesibilitas di kawasan tersebut. Fasilitas parkir di daerah studi antara lain tersedianya marka dan rambu (marka parkir sepeda motor dan marka parkir untuk

mobil), rambu parkir, rambu batas kecepatan rambu tarif parkir dan rambu larangan berjualan, *kerb*, trotoar dan jalur hijau. Rambu parkir tersedia pada segmen 1, 3 dan 9. Rambu yang tersedia berupa rambu petunjuk parkir, tarif parkir dan rambu larangan berjualan. Jalan di samping daerah parkir adalah jalan berlajur satu arah. Batas parkir antara jalan raya dan area parkir hanya dibatasi oleh marka.



Gambar 3. Kondisi parkir di Kawasan Pecinan

Durasi parkir

Durasi parkir adalah lama waktu yang dihabiskan oleh pemarkir pada ruang parkir (Arishandi *et al.*, 2017). Durasi parkir merupakan salah satu kriteria dalam mengukur kinerja parkir dalam suatu wilayah. Rata-rata durasi parkir diperoleh dengan mengalikan jumlah kendaraan yang parkir selama interval waktu *survey* dengan jumlah dari interval dan interval waktu *survey* dibagi dengan jumlah total kendaraan selama waktu *survey* (Arishandi *et al.*, 2017). Pada penelitian ini, hasil durasi rata-rata kendaraan jenis sepeda motor dan mobil yang parkir di sepanjang Jalan Pemuda, Kawasan Pecinan yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Durasi rata – rata parkir Jalan Pemuda, Pecinan, Magelang

Jenis kendaraan	Jumlah SRP	Durasi rata-rata (menit)	Durasi rata-rata (jam)
Sepeda motor (Minggu)	469	62	1,03
Sepeda motor (Rabu)	469	44	0,73
Mobil (Minggu)	67	28	0,46
Mobil (Rabu)	67	25	0,41

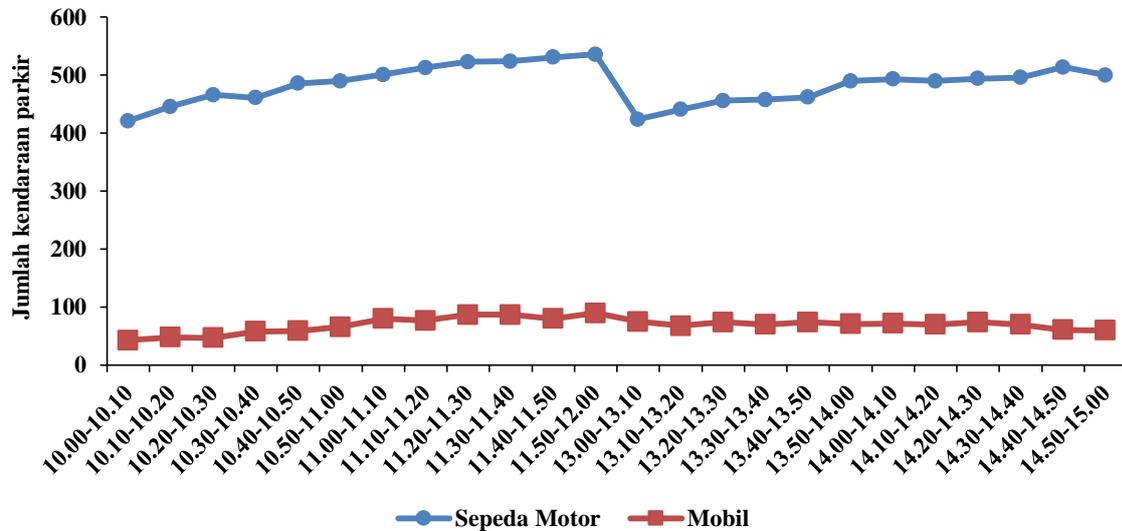
Kendaraan yang teramati pada Kawasan Pecinan Magelang adalah sepeda motor dan mobil pribadi. Dari hasil pengamatan yang dilakukan, rata-rata lama sepeda motor parkir (durasi parkir) pada hari Rabu (hari kerja biasa) adalah 44 menit. Rata-rata durasi sepeda motor parkir pada hari Minggu (hari libur) adalah 62 menit. Sementara itu, untuk parkir

mobil pada hari Rabu (hari kerja biasa), terlihat bahwa kendaraan ini memiliki durasi parkir rata-rata yang relatif lebih pendek dari sepeda motor, yaitu 25 menit. Begitu pula pada hari Minggu (hari libur), kendaraan mobil parkir dengan rata-rata durasi 28 menit. Selain durasi parkir, kinerja parkir yang dapat diukur antara lain: akumulasi parkir, tingkat pergantian, volume parkir, kapasitas parkir, dan indeks parkir (Suprianto & Mudjanarko, 2015).

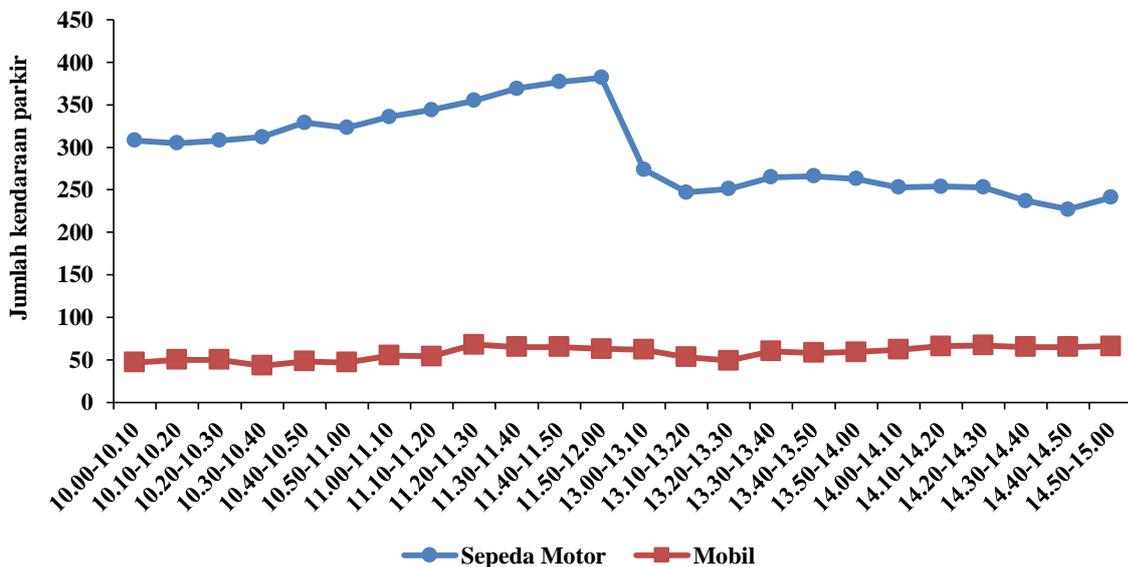
Akumulasi parkir

Akumulasi parkir merupakan jumlah kendaraan yang parkir disuatu tempat pada waktu tertentu. Perbandingan antara akumulasi jam puncak dengan akumulasi rata-rata menunjukkan efisiensi fasilitas

yang terpakai (Hobbs dalam Arishandi *et al.*, 2017). Dari hasil *survey* plat nomor kendaraan, diperoleh hasil akumulasi parkir yang ditunjukkan pada Gambar 4 dan 5. Dari hasil pengamatan, diperoleh bahwa akumulasi kendaraan parkir pada hari libur (hari Minggu) di kawasan pecinan memiliki jumlah yang lebih tinggi dibandingkan pengamatan yang terjadi pada hari kerja (hari Rabu). Untuk akumulasi parkir sepeda motor mencapai 421 kendaraan pada awal periode pengamatan, sedangkan pada hari kerja mencapai 308 kendaraan. Hasil pengamatan akumulasi parkir mobil pada hari libur menunjukkan bahwa jumlah kendaraan mobil parkir mencapai 47 kendaraan pada awal periode pengamatan. Pada hari kerja (hari Rabu), jumlah mobil parkir mencapai 43 kendaraan pada awal periode pengamatan.



Gambar 4. Akumulasi parkir pada hari libur



Gambar 5. Akumulasi parkir pada hari kerja

Kapasitas parkir

Kapasitas ruang parkir merupakan kemampuan maksimum ruang tersebut dalam menampung kendaraan, dalam hal ini adalah volume kendaraan pemakai fasilitas parkir tersebut (Satria & Alwinda, 2015). Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh kapasitas parkir untuk motor dan mobil yang ditunjukkan pada Tabel 2.

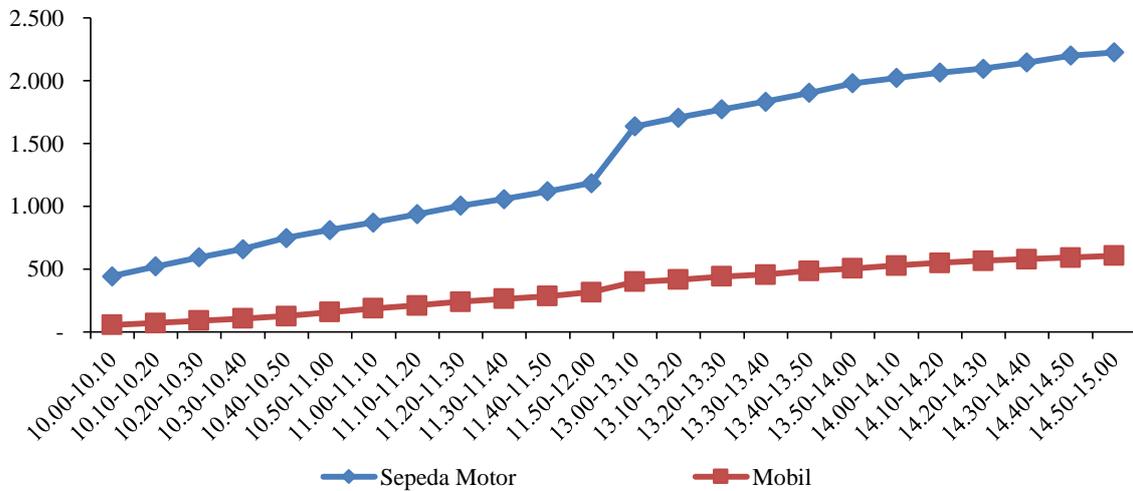
Dari tabel tersebut, dapat disimpulkan bahwa kemampuan maksimum ruang parkir yang disediakan di sepanjang Jalan Pemuda, Kawasan Pecinan ini adalah 458 kendaraan sepeda motor/jam pada hari Minggu (mewakili hari libur), 647 kendaraan sepeda motor/jam pada hari Rabu (mewakili hari kerja biasa) dan 146 kendaraan mobil/jam pada hari Minggu (mewakili hari libur) dan 164 kendaraan mobil/jam pada hari Rabu (mewakili hari biasa).

Tabel 2. Kapasitas parkir

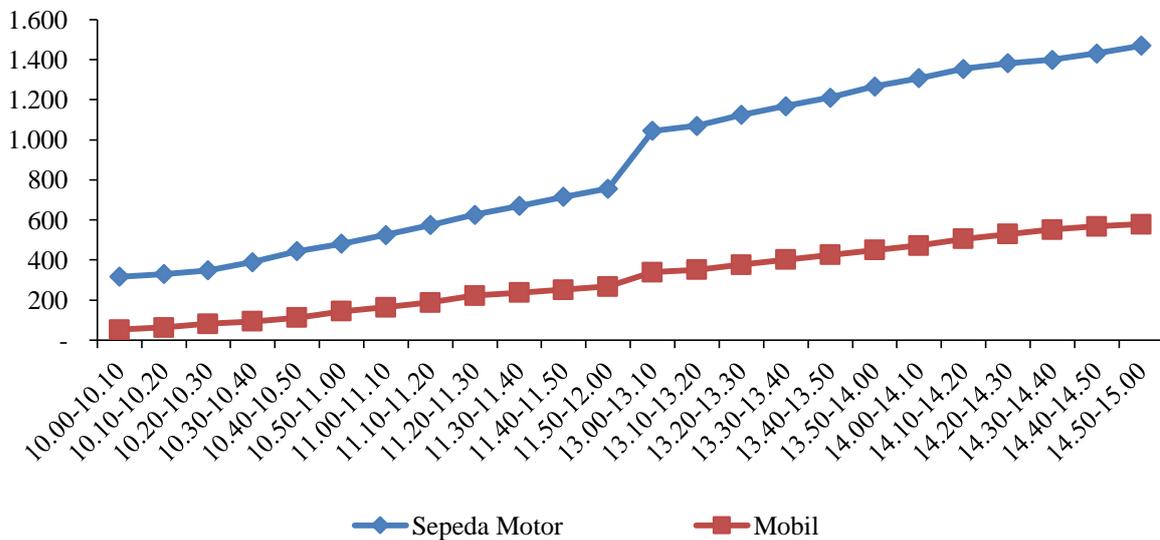
Jenis kendaraan	SRP	Durasi rata-rata (jam)	Kapasitas parkir kend/jam
Sepeda motor (Minggu)	469	1,03	458
Sepeda motor (Rabu)	469	0,73	647
Mobil (Minggu)	67	0,46	146
Mobil (Rabu)	67	0,41	164

Volume Parkir

Volume parkir adalah banyaknya kendaraan parkir yang termasuk dalam beban parkir (Arishandi *et al.*, 2017). Dari hasil pengolahan data diperoleh volume parkir untuk sepeda motor dan mobil yang ditunjukkan pada Gambar 6 dan 7.



Gambar 6. Volume parkir pada hari libur



Gambar 7. Volume parkir pada hari kerja

Berdasarkan hasil *survey*, volume parkir untuk sepeda motor pada hari libur adalah 2.227 kendaraan. Volume parkir untuk mobil pada hari libur adalah 608 kendaraan/hari. Pada hari kerja, volume sepeda motor parkir lebih rendah, yaitu 1.470 kendaraan. Sedangkan mobil mencapai 578 kendaraan.

Pergantian parkir (*parking turn over*)

Pergantian parkir merupakan tingkat pergantian parkir dari volume parkir terhadap jumlah ruang parkir yang tersedia pada suatu periode waktu (Satria & Alwinda, 2015). Dari hasil pengolahan data diperoleh nilai pergantian parkir untuk kendaraan sepeda motor dan mobil yang ditunjukkan pada Tabel 3. Tabel tersebut menunjukkan bahwa setiap petak parkir selama lima jam ditempati oleh 4,74 sepeda motor pada hari libur, sedangkan pada hari kerja ditempati oleh 3,13 sepeda motor per petak. Tingkat pergantian parkir untuk mobil adalah 9,07 mobil per petak per 5 jam pada hari libur dan 8,63 mobil per petak per 5 jam pada hari kerja.

Indeks parkir

Dari hasil pengolahan data, diperoleh hasil perhitungan indeks parkir seperti yang terlihat pada Tabel 4. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa indeks parkir yang dihasilkan melebihi 100% untuk sepeda motor pada hari libur di mana kapasitas parkir yang ada tidak mampu menampung sepeda motor. Sedangkan untuk hari

kerja, indeks parkir sepeda motor adalah 52%. Indeks parkir mobil berada di bawah 100%, yaitu 90% pada hari libur dan 99% pada hari kerja. Untuk dapat memenuhi kebutuhan parkir di Area Perbelanjaan Pecinan Magelang, indeks parkir yang dibutuhkan harus kurang dari 100%, yang artinya jumlah SRP untuk sepeda motor minimal adalah 500 SRP dan untuk mobil adalah 67 SRP.

Tabel 3. Pergantian parkir

Jenis kendaraan	Jumlah SRP	Volume parkir	Pergantian parkir (kend/petak/jam)
Sepeda motor (Minggu)	469	2.227	4,74
Sepeda motor (Rabu)	469	1.470	3,13
Mobil (Minggu)	67	608	9,07
Mobil (Rabu)	67	578	8,63

Tabel 4. Indeks parkir

Jenis kendaraan	Jumlah SRP	Akumulasi parkir	Indeks parkir
Sepeda Motor (Minggu)	469	500	107%
Sepeda Motor (Rabu)	469	241	52%
Mobil (Minggu)	67	60	90%
Mobil (Rabu)	67	66	99%

Tabel 5. Okupansi kondisi aktual

Waktu pengamatan	Jumlah sepeda motor (pada hari Rabu)	Jumlah SRP	Okupansi parkir (Rabu)
09.00	127	469	27%
12.00	357	469	76%
16.00	264	469	56%
Waktu Pengamatan	Jumlah sepeda motor (pada hari Minggu)	Jumlah SRP	Okupansi parkir (Minggu)
09.00	238	469	51%
12.00	404	469	86%
16.00	507	469	108%
Waktu pengamatan	Jumlah mobil (pada hari Rabu)	Jumlah SRP	Okupansi parkir (Rabu)
09.00	26	67	39%
12.00	53	67	79%
16.00	33	67	49%
Waktu pengamatan	Jumlah mobil (pada hari Minggu)	Jumlah SRP	Okupansi parkir (Minggu)
09.00	36	67	54%
12.00	58	67	87%
16.00	85	67	127%

Okupansi parkir

Selain *survey* plat nomor, inventarisasi dan wawancara, dilakukan pula *survey* mengenai okupansi parkir. *Survey* ini dilakukan untuk dapat mengetahui tingkat derajat jenuh kendaraan parkir aktual untuk mobil dan motor, mengetahui kondisi lalu lintas aktual serta adanya parkir ilegal di daerah studi kasus. *Survey* okupansi diambil pada hari Rabu dan Minggu pukul 9.00, 12.00 dan 16.00 serta mengamati kondisi kinerja pelayanan lalu lintas yang ada di area studi kasus. Kondisi parkir mobil tidak jauh berbeda dengan parkir sepeda motor, di mana pada hari biasa, pukul 12.00 tingkat pemakaian lahan parkir paling tinggi di antara jam-jam lainnya, sedangkan pada hari Minggu, pemakaian parkir tertinggi pada pukul 16.00. Pemakaian tempat parkir meningkat dari hari biasa ke hari libur. Pada hari Minggu, kondisi lahan parkir yang tersedia tidak mencukupi kendaraan parkir yang parkir.

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengolahan data, kinerja lalu lintas di Kawasan Pecinan pada hari Rabu pukul 09.00 mayoritas kondisi ramai dan di enam segmen (segmen 3, 4, 5, 6, 11, 12) kondisi lalu lintas sepi. Kondisi lalu lintas pada hari Minggu pukul 09.00 mayoritas ramai dan lima segmen dalam kondisi sepi (segmen 5, 6, 13, 14). Pada hari Rabu dan Minggu pukul 12.00 dan 16.00 kondisi lalu lintas ramai, namun tidak dalam kondisi macet. Kondisi lalu lintas pada pukul 9 ramai dan sepi, dikarenakan pertokoan di Kawasan Pecinan buka pada pukul 09.30. Parkir ilegal tidak ditemukan di sepanjang Jalan Pemuda, kawasan Pecinan. Namun demikian, dari sisi pengguna lahan parkir, ditemukan kendaraan parkir tidak tertib dan tidak sesuai dengan petunjuk marka yang telah disediakan.

Evaluasi manajemen parkir pada sisi pelayanan, penerimaan dan SDM Parkir

Wawancara dinas terkait telah dilakukan guna memperoleh indikator sisi pelayanan (investasi) dan sisi penerimaan. Sisi pelayanan meliputi: skenario investasi jangka pendek, jangka menengah, jangka panjang yang telah dilaksanakan. Sisi penerimaan meliputi sistem setoran yang dilakukan (*profit sharing/non profit sharing*/pembayaran parkir tanpa melewati juru parkir/sistem tiket).

Berdasarkan hasil wawancara dengan Dinas Perhubungan Kota Magelang, instansi tersebut sering menemukan permasalahan parkir yaitu kurangnya lahan parkir yang disediakan pemerintah untuk masyarakat, kurang tertibnya pengguna parkir untuk mematuhi ketentuan yang

ada/marka, rambu, kurang tertibnya juru parkir dalam pemberian karcis dan adanya parkir liar/ilegal. Untuk mengatasi masalah tersebut, Dinas Perhubungan setempat telah memiliki program kerja dan rencana kerja di bidang parkir Kota Magelang, yaitu: perencanaan pengaturan parkir secara menyeluruh di Kota Magelang, perbaikan sistem parkir dengan *e-parking*.

Terkait dengan indikator penerimaan, menurut Dinas Perhubungan Kota Magelang sistem setoran parkir yang dilakukan saat ini adalah dengan pihak ketiga sebagai koordinator parkir. Terkait dengan indikator pelayanan (inventasi) di bidang parkir, skenario penerimaan parkir direncanakan dalam jangka pendek, jangka menengah dan jangka panjang. Studi potensi parkir Kota Magelang dilakukan untuk meningkatkan indikator pelayanan parkir pada jangka pendek. Sistem *e-money* dilakukan pada perencanaan jangka menengah, serta penyelenggaraan parkir terpadu sebagai langkah untuk meningkatkan pelayanan parkir pada jangka panjang. Di lain pihak, Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang saat ini belum memiliki program kerja di bidang parkir yang berkaitan dengan tata guna lahan. Evaluasi aspek pengelolaan parkir dilakukan dengan melakukan tinjauan dari SDM petugas parkir dan pengawas parkir. Data diperoleh dari wawancara juru parkir yang berada di area studi. Jumlah SDM juru parkir per segmen adalah dua juru parkir. Jam mulai bekerja tiap hari adalah pukul 08.00. Jam yang digunakan untuk bekerja adalah empat sampai enam jam. Terdapat pergantian petugas parkir di jam-jam tertentu, yaitu pukul 16.00. Pendapatan rata-rata juru parkir dalam satu hari adalah Rp 50.000,- sampai dengan Rp 100.000,- kecuali segmen-17 dan segmen-18 memiliki pendapatan Rp 100.000,- sampai dengan Rp 150.000,-.

Menurut persepsi juru parkir, jam-jam puncak pelayanan parkir adalah antara pukul 12.00 – 15.00, sedangkan hari puncak pelayanan parkir adalah hari Minggu. Hal ini sesuai dengan hasil pengolahan data sebelumnya mengenai kenaikan akumulasi, indeks parkir dan okupansi kendaraan parkir. Tiap-tiap segmen memiliki pengawas parkir, yaitu pada segmen-1 sampai 4 terdapat enam pengawas, pada segmen-5 sampai 12 terdapat sepuluh pengawas serta pada segmen-13 sampai 18 terdapat tiga pengawas parkir. Selama bertugas menjadi juru parkir, tidak ada kendala yang dialami.

Strategi peningkatan manajemen parkir yang efektif

Beberapa kajian mengenai manajemen parkir telah dilakukan di beberapa kota di Indonesia, seperti

Jakarta, Bandung, Surabaya, Sidoarjo, Bogor dan Solo (GIZ & Bappenas, 2015). Kota-kota tersebut merupakan kota berukuran besar dengan penduduk padat. Kondisi parkir di kota-kota tersebut telah menimbulkan kemacetan di beberapa ruas jalan.

Beberapa indikator perlunya peningkatan manajemen parkir di suatu daerah adalah okupansi parkir di atas 85%, terhambatnya aktivitas pejalan kaki, terjadi kasus parkir ganda, manuver dan posisi parkir yang tidak teratur yang berdampak pada kecelakaan ringan, antrian parkir yang berdampak kemacetan, terdapat kebocoran pendapatan parkir, serta terhambatnya pelayanan angkutan masal (GIZ & Bappenas, 2015).

Dari beberapa indikator yang disebutkan di atas, salah satu yang terjadi di Kawasan Parkir Pecinan ini adalah nilai okupansi parkir di atas 85% terjadi pada parkir sepeda motor dan mobil di hari Minggu di atas pukul 12.00. Hasil perhitungan durasi, akumulasi, pergantian parkir dan indeks parkir menunjukkan bahwa kapasitas parkir yang tersedia sekarang tidak dapat mencukupi permintaan kendaraan parkir di ruas Jalan Pemuda, Pecinan. Kawasan Perbelanjaan Pecinan belum mengalami kondisi kemacetan yang diakibatkan oleh aktivitas parkir. Namun demikian, durasi parkir rata-rata kurang dari 60 menit dan pergantian parkir yang cukup tinggi dapat menimbulkan dampak bagi kinerja lalu lintas di Jalan Pemuda akibat aktivitas kendaraan keluar masuk lokasi parkir.

Pengelolaan fasilitas parkir kaitannya dengan manajemen lalu lintas dilakukan terlebih kaitannya dengan adanya persoalan keterbatasan kapasitas lahan parkir (Sándor & Csiszár, 2015). Konsep manajemen parkir terintegrasi dirinci sedemikian rupa sehingga dihasilkan beberapa metode pengembangan solusi masalah parkir. Lahan parkir dapat dikembangkan dan dipilih berdasarkan lokasi, denah, kegunaan, keamanan, keselamatan, pilihan pribadi atau merupakan satu kesatuan dalam suatu perjalanan.

Struktur dan manajemen parkir yang terintegrasi dapat pula dikembangkan dengan sistem teknologi informasi (sistem parkir cerdas), namun perlu memperhatikan kebutuhan data, proses data, dan ketersediaan informasi. Sistem parkir cerdas dapat mengurangi problem kemacetan, kerugian waktu dan uang, meningkatkan pelayanan umum, mengurangi polusi, meningkatkan pemanfaatan ruang parkir, dan mencegah adanya investasi yang tidak perlu (Al-Kharusi & Al-Bahadly, 2014).

Kebijakan mengenai manajemen parkir seharusnya menjadi jembatan utama dalam memberikan solusi untuk menyeimbangkan jaringan transportasi

perkotaan (Weinberger *et al.*, 2012). Dari hasil *review* parkir pada sejumlah kota di Amerika diperoleh beberapa rekomendasi pokok untuk pemerintah setempat dalam meningkatkan manajemen parkir perkotaan. Pada kasus parkir badan jalan, dilakukan koordinasi penyelenggaraan parkir beserta tarifnya. Tarif parkir pada kendaraan yang parkir di badan jalan perlu ditinjau untuk memastikan standar kinerja dan tingkat okupansi parkir terpenuhi. Pendapatan parkir seharusnya dapat dikembalikan kembali kepada masyarakat. Penggunaan teknologi parkir yang paling mutakhir yang menawarkan fleksibilitas penyelenggaraan parkir dapat menjadi solusi jangka panjang bagi pengguna dan instansi terkait.

Pemerintah setempat perlu merancang fasilitas parkir yang terintegrasi dengan baik dengan lingkungan sekitarnya, mengintegrasikan kebijakan parkir ke dalam rencana pengembangan transportasi suatu kota serta merancang suatu manajemen parkir yang bersifat inovatif yang dapat meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Jadi, penyelesaian masalah parkir dapat dibagi menjadi dua solusi utama, yaitu kebijakan parkir dan/atau pengembangan sistem transportasi cerdas (Cserhádi & Csiszár, 2016).

Pada area studi kasus dalam penelitian ini, manajemen parkir yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan parkir paralel (mengubah sudut parkir dari 30 derajat menjadi 180 derajat). Perubahan ini kerap dilakukan pada waktu periode bulan puasa dan hari raya Idul Fitri di mana volume kendaraan meningkat. Parkir paralel yang diberlakukan ini memberikan dampak yaitu parkir badan jalan paralel hanya untuk mobil dan parkir untuk motor dipindahkan ke jalur pejalan kaki.

Penerapan parkir paralel sudah tepat, namun demikian, dengan dipindahkannya parkir sepeda motor ke jalur pedestrian menyebabkan ketidaknyamanan bagi pejalan kaki dalam berbelanja, serta menimbulkan kesemrawutan parkir di jalur pedestrian. Untuk meningkatkan efektifitas dari aturan ini, parkir di jalur pedestrian hendaknya tidak diselenggarakan. Sepeda motor hendaknya tetap memarkir kendaraannya di badan jalan yang telah disediakan.

Hal ini memang memberikan implikasi menurunnya kendaraan parkir di sepanjang kawasan Pecinan. Studi dari beberapa kota sebelumnya menunjukkan, dengan turunnya kendaraan parkir di badan jalan, omset toko di kawasan perbelanjaan menurun. Hal ini tentu saja perlu disikapi lebih lanjut, yaitu dengan menyediakan taman parkir di Kawasan Pecinan.

Selain penerapan parkir paralel, sistem *e-parking* dapat diterapkan dengan penyelenggaraan parkir meter, seperti yang telah diterapkan di Jalan Braga, Bandung atau dengan menggunakan sistem parkir berlangganan seperti yang diterapkan di Kota Sidoarjo, Jawa Timur (GIZ & Bappenas, 2015). Parkir meter menjangkau lima sampai dengan sepuluh meter panjang daerah parkir, dengan sistem juru parkir mengarahkan pengendara untuk mengambil karcis dan membayar dengan uang koin pada mesin yang telah disediakan berdasarkan durasi parkir kendaraannya.

Dalam konteks peningkatan manajemen parkir di Kawasan Pecinan ini, dapat pula dilakukan strategi pembatasan parkir guna meningkatkan kinerja pelayanan jalan antara lain dengan memberlakukan tarif progresif berdasarkan durasi parkir. Penetapan tarif parkir berdasarkan durasi pada parkir di badan jalan merupakan langkah yang harus ditelaah lebih lanjut karena terkait dengan aturan dan kesiapan juru parkir dan yang mungkin dapat dilakukan dengan mengadakan alat parking meter.

Tarif parkir pada hari libur, seperti hari minggu dapat ditingkatkan guna meningkatkan efektifitas ruang parkir. Di lain pihak, pembatasan ruang parkir ini dapat menurunkan penggunaan kendaraan pribadi pada ruas jalan tertentu yang kemudian berdampak pada aktivitas perekonomiannya. Parkir menjadi bagian sistem transportasi yang harus diiringi dengan perbaikan sektor transportasi publik yang mampu menjangkau dan memadai di seluruh wilayah perkotaan.

Kesimpulan

Hasil analisis menunjukkan bahwa upaya manajemen parkir telah dilakukan oleh instansi terkait yaitu Dinas Perhubungan Kota Magelang. Di lain pihak, Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang Kota Magelang belum memiliki rencana maupun aksi mengenai tata ruang terkait penyelenggaraan parkir.

Telah tersedia fasilitas parkir di daerah studi antara lain marka dan rambu (marka parkir sepeda motor dan marka parkir untuk mobil), rambu parkir, rambu batas kecepatan rambu tarif parkir dan rambu larangan berjualan, *kerb*, trotoar dan jalur hijau. Jalan di samping daerah parkir adalah jalan berlajur satu arah. Batas parkir antara jalan raya dan area parkir hanya dibatasi oleh marka.

Berdasarkan hasil analisis kapasitas parkir yang ada tidak mampu menampung kendaraan yang parkir di Area Perbelanjaan Pecinan Magelang. Pada hari Minggu (hari libur) indeks parkir

meningkat dibandingkan hari-hari biasa. Untuk dapat memenuhi kebutuhan parkir di Area Perbelanjaan Pecinan Magelang, indeks parkir yang dibutuhkan harus kurang dari 100%, yang artinya jumlah SRP untuk sepeda motor minimal adalah 500 SRP dan untuk mobil adalah 67 SRP.

Juru parkir tidak mengalami kendala parkir dan tidak ditemukan parkir ilegal di area studi kasus. Namun demikian, masih terdapat parkir yang tidak tertib seperti tidak sesuai dengan marka, parkir dua baris untuk sepeda motor dan parkir di jalur pedestrian.

Dalam mengembangkan parkir yang efektif di area perbelanjaan, dapat dilakukan manajemen permintaan parkir seperti manajemen waktu parkir, durasi parkir, tarif parkir, kuota parkir, mengembangkan angkutan umum dan transportasi tidak bermotor, penataan dan transparansi pengelolaan parkir. Sistem *e-parking* perlu dikembangkan lebih lanjut seiring dengan berkembangnya sistem transportasi cerdas (*intelligent transport system*).

Penelitian yang telah dilakukan masih terbatas pada satu kawasan saja. Untuk memperoleh data yang lebih komprehensif sesuai dengan permasalahan yang ditemui Dinas Perhubungan terkait, area penelitian dapat diperluas menjadi beberapa kawasan parkir. Untuk memperoleh hasil yang lebih detail mengenai penyelenggaraan parkir dengan cakupan lokasi parkir yang lebih luas, penggunaan pemodelan-pemodelan dengan aplikasi komputer seperti GIS, *Vissim*, *Transport Policy Model* (TPM), dan lain-lain dapat memudahkan analisis pada penelitian selanjutnya.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Lembaga Penelitian, Pengabdian Masyarakat dan Penjaminan Mutu Pendidikan Universitas Tidar selaku pemberi dana penelitian ini. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada tim teknis, pengolah data dan enumerator yang membantu pelaksanaan penelitian.

Daftar Pustaka

- Al-Kharusi, H., & Al-Bahadly, I. (2014). Intelligent parking management system based on image processing. *World Journal of Engineering and Technology*, 2(2), 55–67.
- Arishandi, N. G., Suthanaya, P. A., & Wedagama, D. M. P. (2017). Analisis karakteristik dan kebutuhan parkir terminal kargo di Kota Denpasar. *Jurnal Spektran*, 5(1), 71–75.

- Asiyanbola, R. A., & Akinpelu A. A. (2012). The challenges of on-street parking in Nigerian Cities' transportation routes. *International Journal of Development and Sustainability*, 1(2), 476–489.
- Batabyal, A. A., & Nijkamp, P. (2009). A probabilistic analysis of two university parking issues. *Annals of Regional Science*, 44(1), 111–120.
- Cserháti, B., & Csiszár, C. (2016). Conception of personalized parking assistant application. *Periodica Polytechnica Civil Engineering*, 60(2), 181–188.
- GIZ & Bappenas. (2015). *Toolkit untuk mobilitas perkotaan di Indonesia manajemen parkir di perkotaan*, Jakarta: GIZ - Sustainable Urban Transport Improvement Project (SUTIP).
- Ibeas, A., dell'Olio, L., & Moura, J. L. (2018). Parking behavior and policy. *Journal of Advanced Transportation*, 2018, 1–2.
- Jajac, N., Marović, I., & Mladineo, M. (2015). Planning support concept to implementation of sustainable parking development projects in ancient Mediterranean cities. *Croatian Operational Research Review*, 5(2), 345–359.
- Jananingrum, F. P. (2016). Analisis Kapasitas Taman Parkir Abu Bakar Ali Malioboro Yogyakarta, *Thesis*, Yogyakarta: Universitas Atma Jaya.
- Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 66 Tahun 1993. (1993). *Fasilitas parkir untuk umum*. 17 September 1993. Jakarta.
- Khodaii, A., Aflaki, E., & Moradkhani, A. (2010). Modeling the effect of parking fare on personal car use. *Scietia Iranica*, 17(3), 209–216.
- Liu, Y., Wang, W., Ding, C., Guo, H., Guo, W., Yao, L., Xiong, H., & Tan, H. (2012). Metropolis parking problems and management planning solutions for traffic operation effectiveness. *Mathematical Problems in Engineering*, 2012, 1–6.
- Peraturan Daerah Kota Magelang Nomor 16 tahun 2011. (2011). *Pajak daerah*. 30 Desember 2011. Lembaga Daerah Kota Magelang Tahun 2011 Nomor 16. Magelang
- Peraturan Daerah Kota Magelang Nomor 15 tahun 2012. (2012). *Penyelenggaraan fasilitas parkir*. 27 Desember 2012. Lembaga Daerah Kota Magelang Tahun 2012 Nomor 15. Magelang.
- Peraturan Pemerintah Nomor 32 tahun 2011. (2011). *Manajemen dan rekayasa, analisis dampak, serta manajemen kebutuhan lalu lintas*. 21 Juni 2011. Lembaga Negara Republik Indonesia Tahun 2011 Nomor 61. Jakarta.
- Sándor, Z. P., & Csiszár, C. (2015). Role of integrated parking information system in traffic management. *Periodica Polytechnica Civil Engineering*, 59(3), 327–336.
- Satre, S. M., More, P., Shaikh, S., & Mhatre, O. (2018). Smart parking system based on dynamic resource sharing. *Ijesc*, 8(3), 16236–16238.
- Satria, M. R., & Alwinda. (2015). "Analisa Karakteristik Perjalanan Penumpang Angkutan Udara dan Analisa Kebutuhan Parkir di Bandara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru." *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Riau*, vol. 1, no. 2, Oct. 2014, pp. 1-15.
- Suprianto, J., & Mudjanarko, S. W. (2015). Evaluasi kinerja parkir di RSU Haji Surabaya. *E-Jurnal Spirit Pro Patria*, 1, 1–10.
- Teichmann, D., Dorda, M., Bínová, H., & Ludvík, M. (2015). Optimization of parking public transport vehicles in Ostrava. *PROMET - Traffic & Transportation*, 27(1), 69–75.
- Weinberger, R., Kaehny, J., & Rufo, M. (2012). *U.S. parking policies: an overview of management strategies institute for transportation and development policy*. New York: Institution for Transportation and Development Policy.
- Yao, G., Guo, H., Li, C., & Sun, H. (2016). Analyzing the elements related to parking demand: an empirical study in Beijing. *Advances in Mechanical Engineering*, 8(4), 1–9.
- Zhu, C., Jia, B., Han, L., & Gao, Z. (2013). Commuting pattern with park-and-ride option for heterogeneous commuters. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2013, 1–8.