

Solusi Pengawasan Kebijakan Mengatasi Kemacetan Jalan dan Parkir Kota Berbasis Internet Cerdas

Arthur Daniel Limantara¹, Lucia Desti Krisnawati², Slamet Winardi³, Sri Wiwoho Mudjanarko⁴

^{1,2}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kediri

³Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Narotama

⁴Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Narotama

¹arthur.daniel@unik-kediri.ac.id, ²lucia_desti@unik-kediri.ac.id, ³slamet.winardi@narotama.ac.id,

⁴sri.wiwoho@narotama.ac.id

ABSTRAK. Jumlah kendaraan bermotor di Pemprov DKI Jakarta ada sebesar 16.350.381 unit yang terdiri dari sepeda motor 13.084.372 dan mobil 3.266.009 di tahun 2014, sedangkan tahun 2015 sebesar 17.458.758 unit yang terdiri sepeda motor sebanyak 13.989.590 dan mobil 3.469.168 berarti ada peningkatan sebesar 6,4% jumlah kendaraan. Sedangkan panjang jalan yang hanya meningkat 0,01% tentunya sangat tidak sebanding dengan pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor, yang menyebabkan permasalahan seperti parkir, kemacetan, polusi, hingga pencurian. Pemerintah Propinsi DKI Jakarta telah menerapkan beberapa solusi untuk mengatasi permasalahan kemacetan seperti *three in one*, ganjil-genap, *electronic road pricing (ERP)*, juga upaya penambahan jalan yang sudah diuji-cobakan yaitu simpang susun semanggi semua dilakukan demi mengurangi kemacetan di Ibukota. Dari skenario kebijakan solusi untuk mengatasi kemacetan jalan di Ibukota diluar upaya penambahan panjang jalan memang mudah untuk diimplementasikan tetapi sulit pada soal pengawasan. *Internet of Things (IoT)* dapat digunakan sebagai solusi dalam hal pengawasan, keamanan juga penindakan, metode ini dalam pelaksanaannya melakukan pemasangan suatu chip yang berisi data pengguna maupun data kendaraan. Dengan adanya chip ini akan memudahkan integrasi antara instansi terkait melakukan fungsi kontrol sekaligus melakukan tindakan bila ada pengguna melakukan kesalahan. Harapan dari penelitian ini adalah penggunaan *IoT* akan semakin berpengaruh yang besar terhadap kehidupan masyarakat nantinya, termasuk perubahan perilaku bertransportasi.

Kata Kunci: kemacetan, parkir, kebijakan, pengawasan, internet of things (IoT).

ABSTRACT. In Jakarta Provincial Government there are 16.350.381unit vehicles consisting of 13.084.372 motorcycles and 3.266.009 cars in 2014, while the year 2015 is 17.458.758 unit vehicles which consists of motorcycles 13.989.590 and cars 3.469.168 means There was an increase of 6.4% of the total number of vehicles. While the length of the road that only increased 0.01% of course is not proportional to the growth in the number of motor vehicles, causing problems such as congestion, parking, pollution, and theft. The Provincial Government of DKI Jakarta has implemented several solutions to overcome congestion problems such as three in one, odd-even, electronic road pricing (ERP), as well as the addition of tested roads that are all intercity interchanges done in order to unravel congestion in the capital. From the solution policy scenario to overcome the road congestion in the Capital beyond the effort to increase the length of the road is easy to implement but difficult on the matter of supervision. Internet of Things (IoT) can be used as a solution in terms of surveillance, security and action, this method in the implementation of installing a chip that contains user data or vehicle data. With the existence of this chip will facilitate the integration between related agencies perform the control functions as well as perform the action when there is a user made a mistake. The hope of this research is the use of IoT will be more influential to the life of the community later, including changes in transportation behavior.

Keywords: congestion, parking, policy, supervision, internet of things (IoT).

PENDAHULUAN

Saat ini jumlah kendaraan bermotor yang beroperasi di Indonesia sudah sangat besar jumlahnya. Berdasarkan data BPS tahun 2014 Jumlah kendaraan bermotor pada tahun 2014 sebanyak 114.209.266 kendaraan terdiri dari mobil penumpang 12.599.138 unit, Bis 2.398.846 unit, mobil barang 6.235.136 unit dan paling dominan sepeda motor sebanyak 92.976.240 unit. Kota Jakarta sebagai ibukota negara Republik Indonesia jumlah kendaraan bermotor ada sebesar 16.350.381 unit yang terdiri dari sepeda motor 13.084.372 dan mobil 3.266.009 di tahun 2014, sedangkan tahun 2015 sebesar 17.458.758 unit yang terdiri sepeda motor sebanyak 13.989.590 dan mobil 3.469.168 berarti ada peningkatan sebesar 6,4% jumlah kendaraan. sedangkan pertumbuhan jalannya hanya

0,01 persen sehingga jadi tidak sebanding dengan pertumbuhan jumlah kendaraan. Hal ini menyebabkan permasalahan seperti kemacetan, parkir, polusi hingga pencurian kendaraan bermotor, beberapa solusi untuk mengatasi permasalahan kemacetan seperti *three in one*, ganjil-genap, *electronic road pricing (ERP)*, juga upaya penambahan jalan yang sudah diuji-cobakan yaitu simpang susun semanggi semua dilakukan demi dapat mengurangi kemacetan.

Pada semua solusi yang ada telah dilakukan Pemerintah Propinsi DKI Jakarta, hal yang sulit dilakukan adalah pengawasan kecuali pada solusi penambahan panjang jalan. Permasalahan pencurian juga menjadi catatan tersendiri baik pemerintah dalam hal ini Kepolisian juga untuk pemilik kendaraan itu

sendiri. Permasalahan lain yaitu parkir juga menjadi problema yang tidak ada habisnya, lahan parkir pada suatu bangunan umum juga telah dibuat standar yang berbanding dengan luas bangunannya. Tetapi juga tidak dapat terpecahkan karena masalah perilaku pengguna kendaraan tersebut.

Internet of Things (IoT) dapat digunakan sebagai solusi dalam hal pengawasan, keamanan juga peningkatan, metode ini dalam pelaksanaannya melakukan pemasangan suatu chip yang berisi data pengguna maupun data kendaraan. Dengan adanya chip ini akan memudahkan integrasi antara instansi terkait melakukan fungsi kontrol sekaligus melakukan tindakan bila ada pengguna melakukan kesalahan. Walaupun istilah *Internet of Things (IoT)* ramai diperbincangkan, mungkin masih banyak yang belum mengerti tentang arti istilah ini. Definisi standar dari istilah ini juga belum ada tetapi secara sederhana *Internet of Things* bisa dibayangkan adalah di mana benda-benda disekitar dapat saling berkomunikasi melalui jaringan internet, dengan kata lain *Internet of Things* adalah menggambarkan dunia nyata kedalam dunia maya. Metode yang digunakan oleh *Internet of Things* adalah nirkabel atau pengendalian secara otomatis tanpa mengenal jarak.

Konsep *Internet of Things (IoT)* secara sederhana dapat diartikan sebagai suatu alat (objek) yang dapat memancarkan suatu sinyal secara terus menerus melalui suatu jaringan tanpa kabel (nirkabel) ke suatu perangkat penerima tanpa interaksi manusia ke manusia maupun manusia ke komputer. Konsep ini telah berkembang dari konvergensi teknologi nirkabel, *microelectro-mechanical systems (MEMS)*, dan *Internet*. Sedangkan kata “*A Things*” sendiri dapat diartikan sebagai suatu subjek (dalam hal ini kendaraan bermotor). Penerapan IoT selama ini lebih mengarah pada hubungan komunikasi *machine-to-machine (M2M)*, model komunikasi seperti ini yang sering disebut dengan istilah sistem cerdas atau “smart”. Istilah *IoT (Internet of Things)* mulai dikenal tahun 1999 yang saat itu disebutkan pertama kalinya dalam sebuah presentasi oleh Kevin Ashton, *cofounder and executive director of the Auto-ID Center* di MIT.

Chip ESP8266

ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP. Modul ini membutuhkan daya sekitar 5v dengan memiliki tiga mode wifi yaitu *Station, Access Point* dan *Both* (Keduanya). Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP8266 yang digunakan. Firmware default yang digunakan oleh perangkat ini menggunakan AT Command, selain itu ada beberapa Firmware SDK yang digunakan oleh perangkat ini berbasis opensource yang diantaranya NodeMCU dengan menggunakan basic programming, MicroPython dengan menggunakan basic programming python, dan AT Command dengan

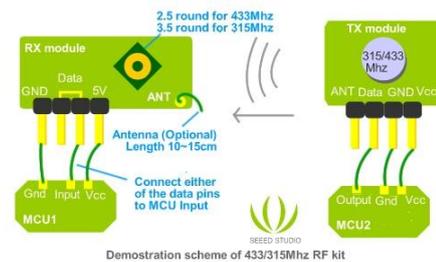
menggunakan perintah perintah AT command. Untuk pemrogramannya sendiri kita bisa menggunakan ESPlorer untuk Firmware berbasis NodeMCU dan menggunakan putty sebagai terminal control untuk AT Command, perangkat ini juga diprogram menggunakan Arduino IDE dengan menambahkan library ESP8266.



Gambar 1. Chip ESP8266

Frekuensi 433 MHz

Sistem perambatan gelombang frekuensi 433 MHz tidak sensitif terhadap fenomena refleksi, terutama pada hambatan dinding, struktur logam dan air. Operasi *narrowband* dari radio 433 MHz yang berada pada sub-GHz memungkinkan rentang jarak transmisi mencapai jarak dalam orde beberapa kilometer dengan kebutuhan daya kecil. Hal ini lebih baik jika dibandingkan dengan frekuensi 2.45 GHz yang menghasilkan jarak lebih rendah dengan anggaran daya yang sama. Ditinjau dari konsumsi daya, frekuensi 433 MHz memerlukan energi lebih rendah setiap bitnya dibanding frekuensi yang lebih tinggi. Selain itu, biaya pembangunan sistem rendah, serta tidak membutuhkan repeater. Sistem 433 MHz juga menggunakan antena yang berukuran kecil, frekuensi 433 MHz memiliki atenuasi yang relatif lebih rendah dibandingkan frekuensi ISM lain.



Gambar 2. Cara Koneksi Modul RF 433 MHz

Sistem Plat Nomor Kendaraan Bermotor

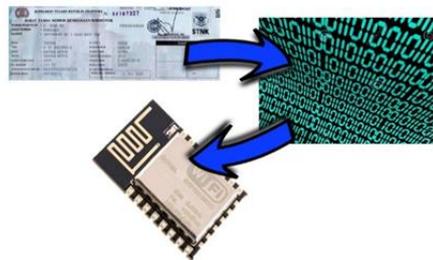
Setiap kendaraan bermotor di dunia memiliki plat nomor sebagai identitas kendaraan. Sistem penomorannya sendiri diatur sesuai Gambar 3. Nomor 1, merupakan kode wilayah pendaftaran kendaraan bermotor. Nomor 2, merupakan nomor urut pendaftaran dialokasikan sesuai kelompok jenis kendaraan bermotor. Nomor 3, merupakan huruf seri pengenal sesuai dengan kategori atau permintaan khusus. Nomor 4, merupakan bulan dan tahun kadaluarsa. Contohnya adalah B XXXX PAA. Artinya mobil tersebut terdaftar di Jakarta Pusat (P), berjenis sedan (A), dan memiliki huruf pembeda (A).

Mendesain karcis parkir digital serta membuat aplikasi karcis berbasis Android atau aplikasi IOS. Keempat, pengujian laboratorium dan implementasi. Pada tahap ini dilakukan pengujian di laboratorium secara lengkap setelah itu dilakukan langkah untuk mengujinya dilapangan (implementasi).

Indikator keberhasilan dalam penelitian, yaitu : (1) Terbuatnya system plat nomor digital; (2) Terselenggarakannya pendataan identitas kendaraan dalam sebuah digital chip; (3) Terselenggarakannya transfer data dengan menggunakan bluetooth low energy pada frekuensi 433MHz; (4) Pengaksesan data surat tilang melalui internet dan dapat diakses melalui gadget; (5) Terbuatnya karcis parkir elektronik; dan (6) Pengaksesan data karcis parkir melalui internet dan dapat diakses melalui gadget.



Gambar 9. Blok Diagram Sistem

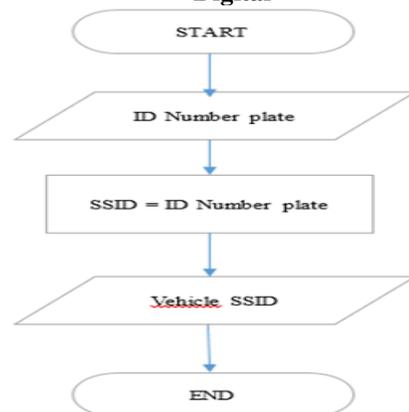


Gambar 10. Embedded Identitas Kendaraan ke Chip ESP8266

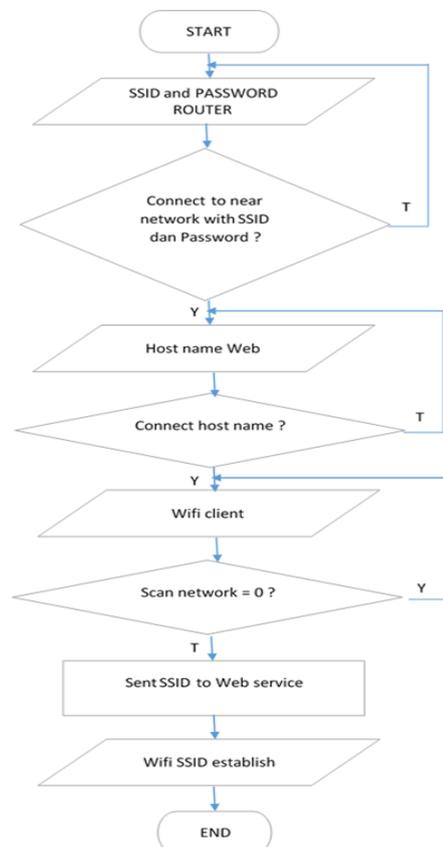
Ada tiga tahap yang dilakukan dalam perancangan hardware. Pertama, penggunaan chips ESP8266 untuk membangun identifikasi kendaraan yang berisi data kendaraan dan pemilik. Kedua, identitas kendaraan (SSID) berupa nomor polisi setiap kendaraan akan di"embed"kan pada chip ESP8266 bersifat unik. Ketiga, Selanjutnya melakukan pemasangan chip ESP8266 yang sesuai pada kendaraan dengan identitas pada chip tersebut. Bila terdapat access point maka chip akan terhubung dan memberikan SSID ke access point dan diteruskan ke server. Flowchart proses perancangan software disajikan pada Gambar 12, Gambar 13, dan Gambar 14.



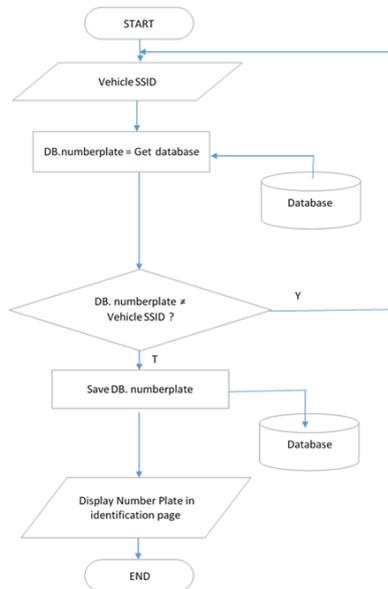
Gambar 11. Identifikasi Kendaraan Secara Digital



Gambar 12. Flowchart Client



Gambar 13. Flowchart Router



Gambar 14. Flowchart Web Service

HASIL DAN PEMBAHASAN

Asumsi semua kendaraan telah dipasang dengan chip ESP8266.

Pengawasan Terhadap Pembatasan Plat Nomor Kendaraan Ganjil-Genap

Access point router (router) ditempatkan pada ujung ruas jalan dan persimpangan yang mengarah pada ruas jalan pembatasan plat nomor ganjil-genap dengan jangkauan sinyal wifi sekitar 10 meter. Sehingga setiap kendaraan yang masuk dan melewati router akan terdeteksi plat nomornya.

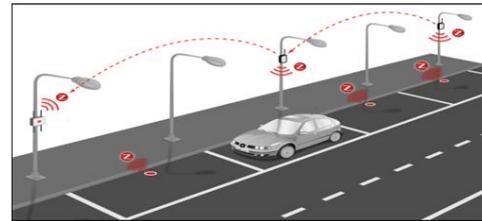


Gambar 15. Pemasangan Router untuk Ruas Jalan Pembatasan Plat Nomor Ganjil-Genap

Pengawasan Terhadap Parkir On Street (Solusi Pengganti Parkir Meter)

Router akan ditempatkan pada lot-lot parkir pinggir jalan dengan jarak tertentu, sehingga kendaraan yang parkir akan terdeteksi plat nomor serta data-data yang ada pada STNK digital, waktu parkir awal dan waktu meninggalkan lot parkir. Secara otomatis bisa dilakukan pemotongan saldo dengan biaya parkir non-tunai dengan bekerja sama dengan bank (masih dalam pengembangan).

Solusi Pengawasan Kebijakan Mengatasi



Gambar 16. Model Parkir On-street IoT
(Sumber: http://axelta.com/Smart_Parking_IOT.php akses 20/08/17 jam10.54)

Pengawasan Terhadap Pembatasan Parkir On Street

Penempatan router sama dengan lot parkir *on-street* tetapi disini difungsikan sebagai pendeteksi kendaraan yang parkir pada area ini akan dilakukan penindakan karena telah melanggar ketentuan area bebas parkir *on-street*.

SIMPULAN DAN SARAN

Setelah melakukan perancangan dan menguji alat tersebut dapat diambil kesimpulan dari sistem yang berupa identifikasi kendaraan bermotor dengan teknologi wifi, yaitu: (1) Sistem mampu mengenali plat nomor dengan kode yang ditentukan oleh kepolisian Republik Indonesia; (2) Sistem masih mendeteksi empat nomor dari plat nomor kendaraan bermotor masih dikembangkan untuk mendeteksi satu, dua, atau tiga digit dari nomor polisi tersebut, serta belum dapat mendeteksi plat nomor khusus seperti TNI maupun polisi; (3) Mampu menjangkau area 10 meter untuk mendeteksi keberadaan kendaraan bermotor ini dengan sinyal wifi yang dipancarkan oleh kendaraan bermotor; dan (4) Akan memudahkan dalam mengidentifikasi kendaraan bermotor bila terjadi permasalahan yang krusial atau dapat dipergunakan untuk keperluan program-program yang direncanakan oleh pemerintah berupa pembatasan nomor ganjil-genap, pembatasan pembelian BBM serta pembatasan parkir on street dan lain-lain.

DAFTAR RUJUKAN

- Darwin & Kridalaksana, A. H. & Khairina D. M. 2014. Sistem Manajemen Parkir Menggunakan Teknologi Radio Frequency And Identification (Studi kasus Fakultas Mipa Universitas Mulawarman). *JSM STMIK Mikroskil*, Vol 15, No 1, April 2014.
- Effendy, Y. 2014. Mencari Solusi Manajemen Dalam Pemenuhan Target Penerimaan Pajak Dan Restribusi Parkir Di Kota Medan. *Jurnal Manajemen & Bisnis*, Vol 14, No 01, April 2014.
- Harnen & Mudjanarko, S. W. 2010. Scenario Of Parking Distribution With Intelligent Transportation Systems. *International Journal Of Academic Research*, Vol. 3, No. 2, March, 2011, Part I.

- Solusi Pengawasan Kebijakan Mengatasi*
- Imbiri, F. A. & Taryana, N. & Nataliana, D. 2016. Implementasi Sistem Perparkiran Otomatis dengan Menentukan Posisi Parkir Berbasis RFId. *Jurnal ELKOMIKA*, Vol. 4, No. 1, Januari 2016.
- Mudjanarko, S. W. & Winardi, S. & Limantara, A. D. 2017. Pemanfaatan Internet of Things Sebagai Solusi Manajemen Transportasi Kendaraan Sepeda Motor. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Teknologi & Prasarana Wilayah (ATPW)*, 5 Agustus, Surabaya.
- Mudjanarko, S. W. & Harnen. 2013. Behaviour Model of Motor Cycle User in Selecting Parking Location (Case study in Surabaya City of Indonesia). *Journal of Basic and Applied Scientific Research, J. Basic. Appl. Sci. Res.*, 3(7)842-846, 2013, ISSN 2090-4304.
- Subehi, R. G. & Sari, D. N. & Rachmawati, H. 2013. Perancangan Sistem Informasi Manajemen Parkir Dengan Pendekatan Algoritma Hill Climbing di Pusat Perbelanjaan. *Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan*, Semarang, 16 Nopember 2013
- Setiawan, D. 2007. Sistem Pengelolaan Parkir Dengan Fasilitas Penentuan Lokasi Parkir Terdekat Dengan Pintu Keluar Masuk. *Seminar Nasional Sistem dan Informatika*, Bali, 16 Nopember 2007.
- Tom R. 2011. Manajemen Parkir: Sebuah Kontribusi Menuju Kota Yang Layak Huni. *Deutsche Gesellschaft Für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GMBH*.
- Tamin, O. Z. 1997. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi, Edisi ke-1*. Bandung: Penerbit ITB.
- Tamin, O. Z. 2000. *Perencanaan & Pemodelan Transportasi, Edisi ke-2*. Bandung: Penerbit ITB
- Yulmida, D. A. & Mudjanarko, S. W. & Setiawan, M. I. & Limantara, A. D. 2017. Analisis Kinerja Parkir Sepanjang Jalan Walikota Mustajab Surabaya. *Jurnal U KaRsT Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kadiri*, volume 1 no 1.