

Sistem Parkir Pintar (Menuju Smart Campus dengan Internet of Things)

Smart Parking System (Towards Smart Campus with Internet of Things)

Ridho Rinaldi Erpa, Wiwik Wiharti & Ihsan Lumasa Rimra

Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Padang Kampus Limau Manis Padang 25163
Telp. 0751-72590 Fax. 0751-72576 Email: ridhorinaldierpa@gmail.com,
wiwikwiharti@pnp.ac.id & rimra@pnp.ac.id

Abstract

Smart Parking (SP) is one of many technologies to be implemented in order to enhance the infrastructure of Information and Communication Technology (ICT). All objects and devices at the parking lot will become entities. They are integrated and embedded into electronic devices that will form the Internet of Things (IoT). Smart Parking (SP) will be able to make parking arrangements and management in real time. The academic community will be able to find an empty parking space (slot) because of the parking location with intelligent systems, cameras and sensor devices in front of the gate or in the parking lot. Using this technology, the academic community may request the services as well as automatically informed will be notified of an empty slot.

Keywords : ICT, IoT, Smart Parking

PENDAHULUAN

Infrastruktur ICT di dunia bahkan di Indonesia di era millennial sekarang ini telah menjadi salah satu indikator dari kualitas perguruan tinggi. Baik perguruan tinggi-perguruan tinggi terbaik yang ada di Indonesia, perguruan tinggi lain yang ada juga berlomba untuk menjadi *World Class University* (WCU) melalui ketersediaan infrastruktur Teknologi Informasi dan Komunikasi yang komprehensif dan memadai (Dlamini 2017; Arpan 2015; Hsing 2013; Majeed 2018). Khusus di Indonesia, hal ini juga sejalan dengan keinginan pemerintah untuk meningkatkan daya saing bangsa Indonesia di kancah internasional.

Penerapan teknologi *Smart Campus* (SC) atau *Intelligent Campus* (iCampus) atau *Digital Campus* (DC) atau Kampus Pintar (Chuling 2009; Heinemann 2018; Mainetti 2011; Wang 2017; Wardani 2017; Zahariev 2013) menjadi salah satu teknologi yang dapat diimplementasikan untuk memberdayakan ketersediaan

infrastruktur ICT. Perangkat dan komponen yang ada menjadi entiti yang diintegrasikan dan ditanamkan ke perangkat elektronik sehingga akan berbentuk objek yang pintar atau *Smart Objects* atau (*Internet of Things/ IoT*) (Atzori 2010; Castellani 2010; Gubbi 2013; Scarfo 2014; Want 2015).

Khusus untuk sistem penataan dan pengelolaan parkir kendaraan melalui *Smart Parking* (SP) yang merupakan bagian dari SC, sampai saat ini Politeknik Negeri Padang belum memaksimalkan penggunaan infrastruktur ICT yang ada. Dengan SP ini akan dapat dilakukan penataan dan pengelolaan lokasi parkir secara *real time* karena sistem ini secara keseluruhan akan terintegrasi pada suatu system yang lebih besar dan dapat diakses melalui satu jaringan dan platform yang memberikan pengaruh kepada efisiensi pemakaian energi listrik (Wiharti, 2016). Civitas akademika akan dapat mengetahui tempat parkir (slot) yang kosong karena lokasi parkir dilengkapi dengan sistem cerdas berupa

display, kamera dan perangkat sensor di depan gerbang maupun di dalam tempat parkir. Dengan teknologi ini civitas akademika baik *on requests* maupun *by services* akan diberitahukan slot yang kosong.

Rumusan masalah dari smart parking yaitu :

1. Penerapan system IOT dalam tempat parkir kampus Politeknik Negeri Padang
2. Perancangan suatu system yang saling terintegrasi antara perangkat Microcontroler dengan perangkat jaringan
3. Perancangan suatu sytem yang memiliki data up to date dan memperoleh informasi secara real time

METODOLOGI

Terdapat tiga metode penelitian dalam pembuatan sistem ini sebagai berikut:

1. Penelitian dengan menggunakan media internet dan media cetak. Media internet dapat berupa jurnal, E-Book. Sedangkan media cetak dapat berupa buku-buku materi.
2. Penelitian dengan menggunakan software dan hardware yang di rancang kinerjanya, lalu dilakukan pengujian terhadap pembuatan aplikasi. Setelah itu dilanjutkan dengan melakukan analisa terhadap aplikasi tersebut, apakah aplikasi sudah sesuai dengan yang diinginkan atau belum. Jika hasil sudah sesuai dengan yang diharapkan maka akan disimpulkan hasil yang didapatkan.
3. Metode penelitian sendiri adalah peraturan atau prosedur yang digunakan oleh seorang programmer untuk melakukan kegiatan secara disiplin. Dalam penelitian setiap orang dipengaruhi oleh tujuan serta profesi dari masing-masing pengguna.

Definisi Parkir Pintar (*Smart Parking*)

Smart Parking (SP) sebagai bagian dari SC merupakan penerapan penataan dan pengelolaan parkir kendaraan di lapangan parkir yang memberikan informasi secara

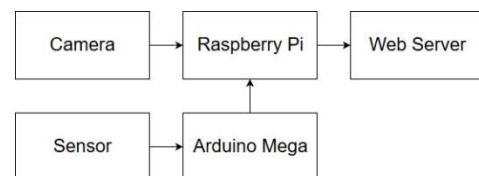
real time karena sistem ini secara keseluruhan akan terintegrasi pada suatu sistem yang lebih besar dan dapat diakses melalui satu jaringan dan platform. Aplikasi SP memberikan informasi tentang ketersediaan slot untuk menempatkan kendaraan yang dimiliki oleh civitas akademika (Huang 2012; Esguera 2017).

Definisi *Automatic Number Plate Recognition*

Automatic Number Plate Recognition (ANPR) atau sering disebut *number plate recognition* adalah bentuk khusus dari pengenalan karakter optik atau *Optical Character Recognition* (OCR). ANPR adalah jenis teknologi, terutama perangkat lunak, yang memungkinkan sistem komputer membaca secara otomatis nomor registrasi (plat nomor) kendaraan dari gambar digital. Membaca secara otomatis nomor registrasi berarti mengubah piksel dari gambar digital ke dalam teks ASCII dari pelat nomor.

Perancangan

Smart Parking merupakan suatu sistem yang dapat memberikan suatu bentuk kemudahan terhadap pengguna parkir untuk memarkirkan kendaraannya. Melalui sistem ini pengguna parkir dapat melihat slot parkir kendaraan yang tersedia melalui *smartphone*, laptop dan sebagainya melalui aplikasi yang di sediakan ataupun melalui website secara *online* yang dapat diakses dimanapun dan kapanpun secara *real time*. Untuk gambaran sistem secara keseluruhan di gambarkan pada gambar 1.



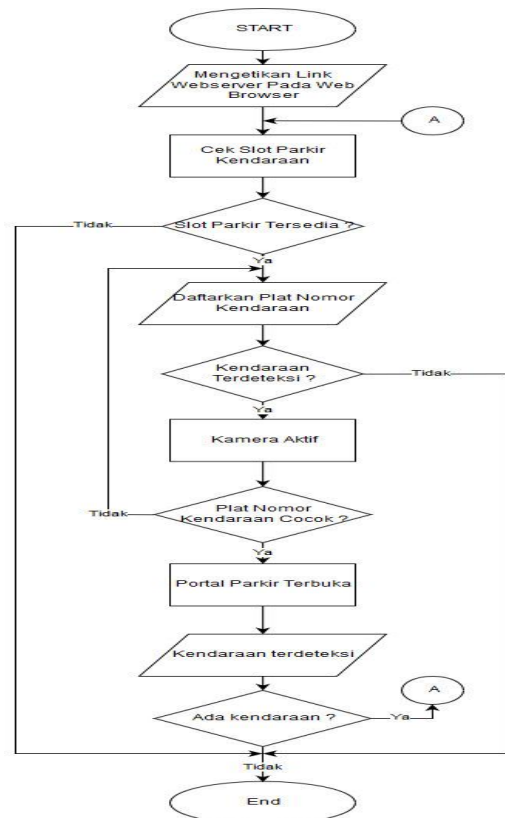
Gambar 1. Blok diagram *Smart Parking*

Gambar 1. merupakan perancangan sistem hardware yang dibangun meliputi tiga komponen pengontrolan yaitu Raspberry Pi, Arduino Mega, Dan Arduino

Uno. Raspberry Pi berfungsi sebagai webserver dari *smart parking* yang berisi *database* plat nomor, Raspberry pi juga akan mengambil *capture image* plat nomor kendaraan melalui camera webcam yang aktif ketika sensor ultrasonic mendeteksi kendaraan, *image* dari plat nomor kendaraan kemudian di proses oleh Raspberry menggunakan metode *Automatic Number Plate Recognition (ANPR)*. Metode ANPR ini akan membaca secara otomatis plat nomor kendaraan yang berarti mengubah piksel dari gambar digital ke dalam teks ASCII dari pelat nomor, setelah teks diperoleh maka secara otomatis Raspberry akan mencocokkan dengan data yang ada pada *database*.

Flowchart Sistem

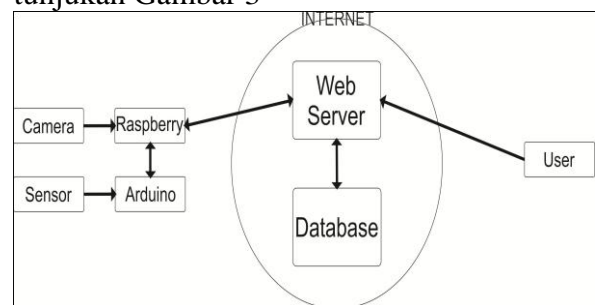
Gambar 2. di bawah memperlihatkan diagram alir dari sistem *Smart Parking*, dimana *user* terlebih dahulu melakukan akses ke *webserver* dengan mengetikan *link Smart Parking* sehingga *user* dapat melihat slot parkir kendaraan yang masih tersedia. Jika slot parkir masih tersedia user dapat mendaftarkan plat nomor kendaraan pada *form* yang ada pada halaman web server. Dengan demikian portal akan terbuka secara otomatis ketika kendaraan berada di depan portal.



Gambar 2. Flowchart Sistem *Smart Parking*

Perancangan web server pada internet

Koneksi antara Raspberry Pi dan Arduino dengan web server menggunakan protocol HTTP. Data yang dikirim oleh alat akan di upload ke database server. Selanjutnya informasi akan dapat di akses oleh user melalui web seperti yang di tunjukan Gambar 3

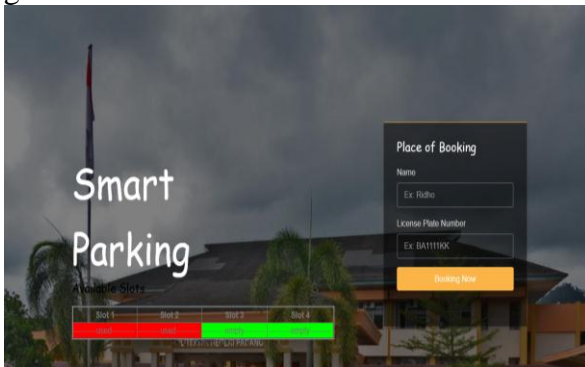


Gambar 3. Akses HTTP Protokol Client-server

Desain Interface *Smart Parking*

Pada halaman ini user dapat melihat kondisi parkiran yaitu berupa tampilan slot parkir yang kosong dan slot parkir yang tersedia, pada halaman ini user juga dapat menginputkan plat nomor kendaraan sebagai akses masuk ke parkiran. Bentuk

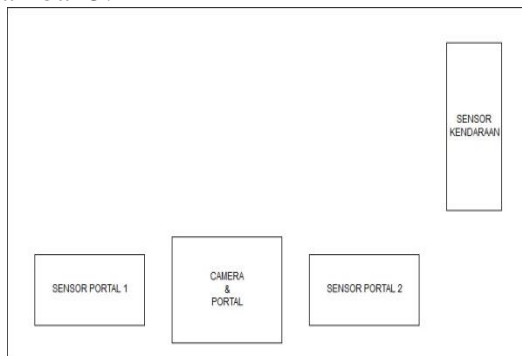
layout *Smart Parking* dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Tampilan halaman utama *smart parking*

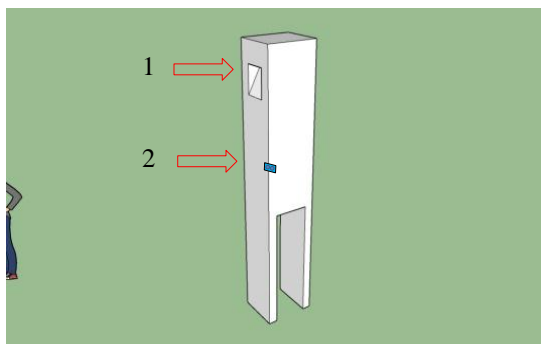
Perancangan Mekanik

Pada perancangan system ini di rancang sebuah mekanik yang secara tampilan terdiri dari tiga buah kotak yang saling berdiri sendiri dan sebuah perangkat sensor untuk mendeteksi kendaraan yang terparkir dengan penempatan mekanik seperti gambar 5.



Gambar 5. Posisi Penempatan Mekanik

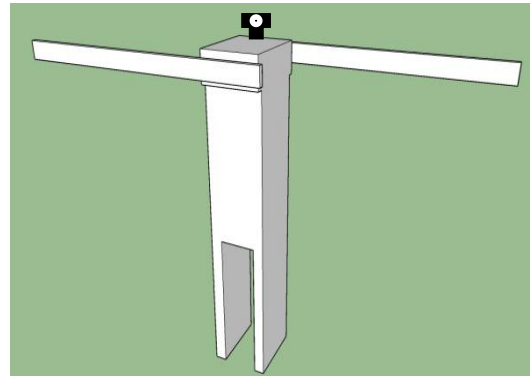
Rancangan lengkap untuk mekanik tempat sensor portal 1, sensor portal 2 dan mekanik tempat kamera & portal seperti gambar 6. dan gambar 7.



Gambar 6. Rancangan mekanik tempat sensor portal 1 dan tempat sensor portal 2.

Keterangan gambar 6. Adalah :

1. RFID, berfungsi sebagai alternatif lain untuk masuk ke area parkir.
2. Sensor Ultrasonik, untuk mengaktifkan kamera dan menutup kembali portal yang telah terbuka.



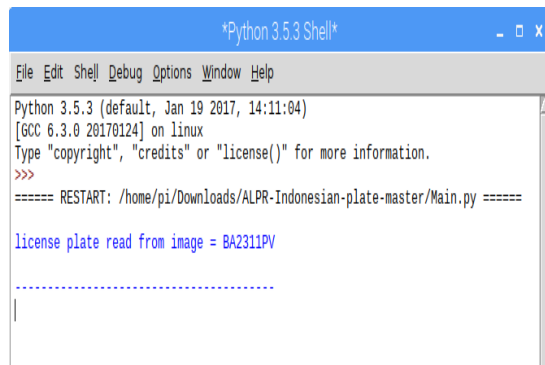
Gambar 7. Rancangan tempat kamera dan portal

Kamera di letakkan persis di atas kotak portal menghadap ke arah kendaraan masuk dengan tujuan supaya kamera dapat menangkap dengan tepat plat nomor kendaraan yang akan masuk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengujian diawali dengan pengujian kinerja kamera dalam membaca plat nomor kendaraan menggunakan metoda ANPR kemudian dilanjutkan dengan pengujian koneksi antara Arduino Uno dengan Arduino Mega, pengujian koneksi antara Arduino Mega dengan Raspberry Pi. Selanjutnya pengujian akan dilakukan terhadap kinerja webserver pada jaringan lokal.

Hasil capture gambar yang didapatkan selanjutnya mengolah *image* menggunakan metode ANPR melalui bahasa pemrograman python, hasil dari metode ANPR seperti yang terlihat pada Gambar 7. berikut ini.



```

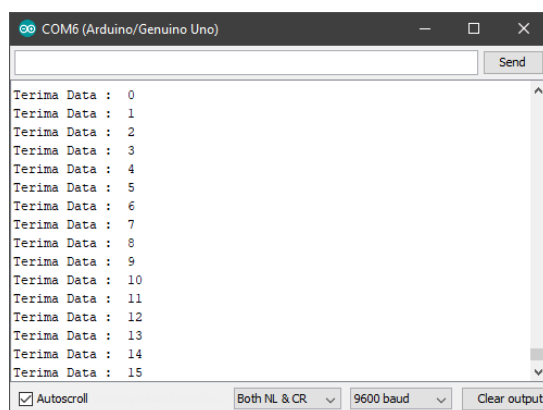
Python 3.5.3 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 3.5.3 (default, Jan 19 2017, 14:11:04)
[GCC 6.3.0 20170124] on linux
Type "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>>
===== RESTART: /home/pi/Downloads/ALPR-Indonesian-plate-master/Main.py =====
license plate read from image = BA2311PV
.....

```

Gambar 7. Hasil metode ANPR berupa teks

Pembacaan plat nomor kendaraan akan terganggu ketika pencahayaan terhadap plat nomor tidak memadai dan terdapat cacat dalam bentuk karakter angka serta huruf pada plat nomor kendaraan.

Komunikasi antara Arduino Uno dengan Arduino Mega yaitu komunikasi serial dengan menggunakan media komunikasi bluetooth, tujuan komunikasi antara Arduino Uno dengan Arduino Mega ini yaitu untuk mengirimkan data pembacaan sensor untuk pendeteksi kendaraan, untuk pengiriman pembacaan 4 buah sensor digunakan karakter angka dari 0 sampai dengan 15, untuk lebih jelasnya dapat dilihat hasil pengiriman melalui serial monitor pada Gambar 8.



```

COM6 (Arduino/Genuino Uno)
Terima Data : 0
Terima Data : 1
Terima Data : 2
Terima Data : 3
Terima Data : 4
Terima Data : 5
Terima Data : 6
Terima Data : 7
Terima Data : 8
Terima Data : 9
Terima Data : 10
Terima Data : 11
Terima Data : 12
Terima Data : 13
Terima Data : 14
Terima Data : 15

```

Gambar 8. Hasil penerimaan data sensor pada Arduino Mega

Dari hasil penerimaan data yang dikirim oleh Arduino Uno di atas menunjukkan kondisi slot parkir yang digunakan atau tidak.

SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang sudah dijelaskan sebelumnya maka kesimpulan yang dapat diambil sebagai berikut :

1. Perancangan *Smart Parking* dengan menggunakan Raspberry Pi, Arduino Mega dan Kamera berhasil diterapkan.
2. Slot parkir yang kosong dapat dilihat melalui web server yang tersedia secara *real time*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adamko A et al, 2018. Smart campus service link: Adaptation and interaction planes for campus and university environments. 28th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom), pp 271-276.
- Apcar, J. 2011. IP in Smart Object Networks. Hongkong: Cisco Systems.
- Castellani, A. et al. 2010. Architecture and Protocols for the Internet of Things: A Case Study. 678-683.
- Centenaro, M., L. Vangelista, A. Zanella, and M. Zorzi. 2016. Long-range communications in unlicensed bands: the rising stars in the IoT and smart city scenarios. IEEE Wirel. Commun., vol. 23, no. 5, pp. 60–67.
- Esguera et al, 2017, Parkurbike: An IoT-Based System for Bike Parking Occupation Checking, IEEE Colombian Conference on Communications and Computing (COLCOM), pp 1-5.
- Huang Y. Yang Z. Xiong S. 2012, *The Research On The Control Algorithm of IoT Based Bicycle Parking System*, Proceedings of IEEE CCIS2012, IEEE. 2nd International Conference on Cloud Computing and Intelligence Systems.

- Khan, M., B. N. Silva, and K. Han. 2016. Internet of Things based Energy Aware Smart Home Control System. IEEE Access, vol. 3536, no. c, pp. 1–1.
- Pan J et al 2015. An Internet of things framework for smart energy in buildings: designs, prototype, and experiments. IEEE Internet of Things Journal, vol. 2, no. 6, pp. 527-537.
- Rimra, IL., Andrizal, Firdaus, & Wiharti, W. 2012. Pemodelan Customer Premise Equipment (CPE) untuk Internet Protocol versi 6 (IPv6). Padang: Politeknik Negeri Padang.
- Suyadi 2012. Komunikasi Serial dan Port Serial (COM) L200100015, Teknik Informatika UMS.
- Solichin, 2009. “Pemograman Web dengan PHP dan MySql”, (*Online*). Diakses 17 September 2018.
- Tim Cox. 2014. Raspberry Pi Cookbook for Python Programmers. Edition 1. Birmingham: Packt Publishing Ltd.
- Wardani M, Novianto BK, Suhardi, Setiadi Y. 2017. *Smart campus features, technologies, and applications: A systematic literature review*. 2017 International Conference on Information Technology Systems and Innovation, pp 384-391
- Wiharti W., Novid I., Firdaus, and Rimra IL. 2016. Smart Grid Test Bed Implementation in Controlling the Lighting System on Smart Home Environment. Smart Grid Test Bed Implementation in Controlling the Lighting System on Smart Home Environment. pp. 435–441.