



PERANCANGAN SISTEM PARKIR DENGAN REKOMENDASI LOKASI PARKIR

Dikki Zulkarnain & Engelin Shintadewi Julian

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti

Jalan Kiai Tapa No.1, Jakarta Barat 11440

E-mail: zulkarnaindikki@gmail.com, eshintadewij@trisakti.ac.id

ABSTRACT

Vehicle parking is an absolute thing that is needed in public places or public facilities. Finding a parking spot becomes difficult in big cities, especially during rush hour. Parking system that already exists in several cities in Indonesia can provide information of the availability of parking at the entrance. However, this system is still not helping enough for the driver, they still need to find their own parking spot that is time consuming and can lead to jam or stuck in the parking area. In this study, a parking system with recommended parking location has been designed. Driver will receive printout of parking ticket from a thermal printer that contain the closest parking location to the entrance of the building or facility. From the results of tests performed, it has generated a parking system that can provide recommendations parking location by checking the order using microcontroller program. Each parking location equipped with parking sensors to detect the presence of vehicles. At the entrance, seven segment display provides information of the number of available parking slot.

Keywords: *microcontroller, parking location recommendation, parking sensor*

ABSTRAK

Tempat parkir kendaraan merupakan hal mutlak yang sangat dibutuhkan di tempat-tempat umum atau fasilitas publik. Menemukan tempat parkir kosong menjadi hal yang sulit di kota-kota besar terutama pada jam sibuk. Sistem parkir yang sudah ada di beberapa kota besar di Indonesia dapat memberikan informasi ketersediaan tempat parkir di pintu masuk. Namun sistem ini dirasa masih kurang membantu karena pengemudi masih harus mencari tempat parkir sendiri sehingga menghabiskan waktu dan dapat menimbulkan kemacetan di area parkir. Dalam penelitian ini dirancang sistem parkir dengan rekomendasi lokasi parkir. Pengendara akan penerima printout tiket dari printer termal yang bertuliskan lokasi parkir yang disarankan yaitu yang terdekat dengan pintu masuk bangunan atau fasilitas. Dari hasil pengujian yang dilakukan, telah dihasilkan sistem parkir yang dapat memberikan rekomendasi lokasi parkir berdasarkan pengecekan urutan oleh program mikrokontroler. Di setiap lokasi parkir terdapat sensor untuk mendeteksi keberadaan kendaraan. Di bagian pintu masuk, tampilan seven segment memberikan informasi jumlah parkir yang tersedia.

Kata kunci: *mikrokontroler, rekomendasi lokasi parkir, sensor parkir*

1. PENDAHULUAN

Tempat parkir kendaraan sangat dibutuhkan di tempat-tempat umum atau fasilitas publik seperti perkantoran, pusat perbelanjaan dan tempat hiburan yang harus disediakan oleh pemilik fasilitas [1]. Keinginan setiap pengemudi adalah menemukan tempat parkir dengan mudah dan cepat. Namun sering ditemukan tempat parkir yang penuh dihari-hari sibuk dan pengemudi tidak mengetahui ketersediaan tempat parkir dari awal, sehingga pengemudi harus keluar lagi dari area parkir.

Mencari tempat parkir kosong di kota-kota besar merupakan permasalahan sehari-hari bagi pengemudi. Mencari tempat parkir sungguh memakan waktu dan biasanya lebih menimbulkan kemacetan dan polusi udara yang diakibatkan kendaraan berada pada posisi tertentu dalam waktu lama hanya untuk mencari tempat parkir yang kosong. Sebuah survei [2] menunjukkan bahwa sepanjang jam sibuk di kota-kota paling besar, kemacetan yang diakibatkan oleh pencarian tempat parkir mencapai hingga 40% dari total kemacetan yang ada.

Saat ini di beberapa pusat perbelanjaan di kota besar di Indonesia sudah menyediakan sistem parkir yang memberikan informasi [3] kepada pengendara mengenai jumlah tempat parkir yang tersedia atau tempat parkir sudah penuh dengan diberikan *display* pada pintu masuk area parkir. Hal ini menghindari pengendara memasuki area parkir yang sudah penuh. Walau demikian sistem parkir ini masih memiliki kekurangan yaitu pengendara tidak mengetahui secara spesifik dimana akan parkir, menyebabkan pengendara harus berputar mencari tempat parkir yang kosong sehingga memakan waktu dan tidak efisien.

Dalam penelitian ini dikembangkan sistem parkir yang dapat membantu pengendara menemukan tempat parkir. Informasi tempat parkir terdekat dengan pintu masuk bangunan akan tertera pada tiket saat pengendara menekan tombol tiket di pintu masuk. Pada tiket tersebut tertera blok dan nomor *slot* parkir yang disarankan, sehingga pengendara dapat langsung menuju tempat parkir yang direkomendasikan. Sebelum pintu masuk akan disediakan tampilan *seven segment* yang memberikan informasi jumlah lokasi parkir yang tersedia, jadi pengendara tidak perlu memasuki lokasi parkir yang sudah penuh.



2. KAJIAN PUSTAKA

Dalam beberapa penelitian terkait manajemen sistem parkir, telah dikembangkan sistem parkir dengan tujuan efektivitas [4] sebagai dampak dari peningkatan jumlah populasi penduduk dan peningkatan jumlah kendaraan.

Penelitian [4] dan [5] mengembangkan sistem parkir dengan sistem pemesanan dan notifikasi jarak jauh. Dalam penelitian tersebut *user* menggunakan perangkat komputer atau *smart phone* untuk berkomunikasi dengan sistem parkir. Namun sistem ini tidak aplikatif untuk fasilitas umum karena *user* harus terdaftar ke sistem, penelitian ini lebih aplikatif untuk parkir yang bersifat *private*.

Penelitian [6] menggunakan mikrokontroler AT89S51, sensor cahaya berupa *photodiode*, dan *display* LCD. Rangkaian ini akan melakukan deteksi di tiap-tiap tempat parkir dengan menggunakan sensor cahaya dan hasil deteksi ditampilkan pada LCD dan komputer sehingga dapat dilihat secara langsung oleh para pengguna tempat parkir sebelum memasuki area parkir dan operator dapat melakukan pengawasan melalui komputer. Penelitian ini menunjukkan tempat parkir dengan tampilan LCD dan pendeteksi kendaraan adalah sensor cahaya, jika sensor terhalang benda selain kendaraan dapat dianggap sebagai kendaraan.

Penelitian lain pengembangan sistem parkir yang mendeteksi keberadaan tempat parkir dengan *image processing* [7] yang diterapkan pada lokasi parkir dengan halaman yang luas dan kamera diletakan pada jarak yang jauh dan tinggi untuk *view* yang luas, sistem ini sulit untuk diterapkan pada kondisi parkir dalam gedung dengan *view* yang terbatas.

Pada penelitian ini dikembangkan sistem parkir yang dapat memberikan rekomendasi lokasi parkir yang terdekat dengan pintu masuk gedung. Sistem parkir ini diharapkan dapat membantu *user* menemukan tempat untuk memarkir kendaraannya dengan cepat dan memberikan kenyamanan bagi *user*.

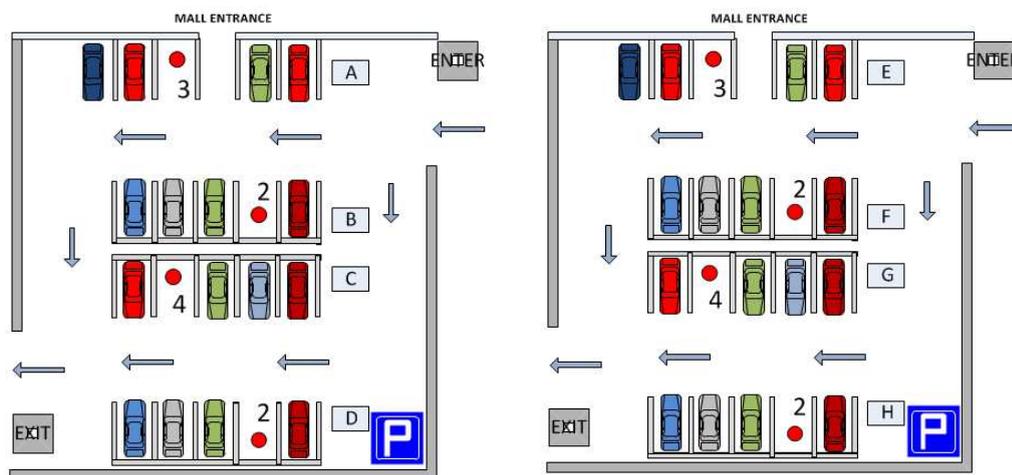
3. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini dirancang miniatur sistem parkir yang terdiri dari dua (2) lantai, empat (4) blok dan setiap blok dapat menampung lima (5) kendaraan. Desain

lokasi parkir lantai satu diperlihatkan pada Gambar 1 dan di dalam tempat parkir tersedia petunjuk arah, abjad dari setiap blok (A, B, C, D untuk lantai satu dan E, F, G, H untuk lantai dua) serta nomor urut di dalam setiap *slot* parkir.

Penentuan lokasi parkir diatur oleh mikrokontroler dengan algoritma yang ditentukan berdasarkan urutan dari *slot* terdekat hingga *slot* terjauh dari pintu masuk gedung. Setiap *slot* parkir dipasang sensor untuk mendeteksi keberadaan kendaraan. Urutan prioritas lokasi parkir adalah sebagai berikut:

A2, A3, E2, E3, B3, B2, B4, F3, F2, F4, A1, A4, E1, E4, B1, B5, F1, F5, A5, E5, C1, G1, C2, G2, C3, G3, C4, G4, C5, G5, D1, H1, D2, H2, D3, H3, D4, H4, D5, H5.

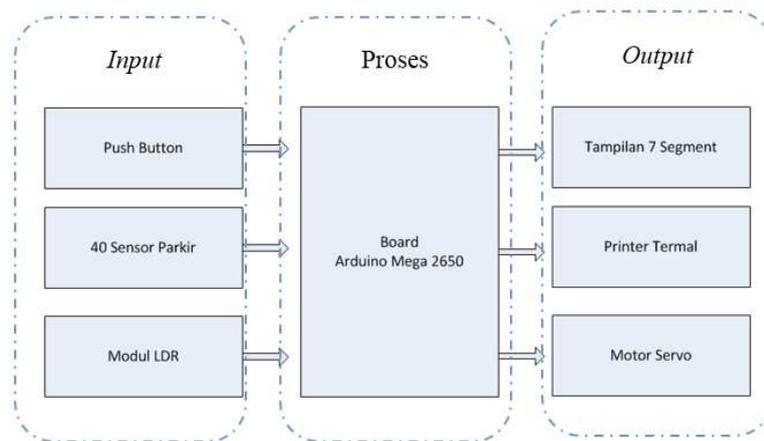


Gambar 1 Desain Lokasi Parkir

Diagram blok sistem parkir dengan rekomendasi lokasi parkir diperlihatkan pada Gambar 2. Sistem terdiri dari tiga bagian yaitu *input*, proses, dan *output*. Bagian *input* terdiri dari *push button*, sensor parkir dan modul *light dependent resistor* (LDR). Bagian pemroses adalah *board* Arduino Mega 2650. Bagian *output* terdiri dari tampilan *seven segment*, *printer* termal, dan motor *servo*.

Lokasi parkir terdekat dengan pintu masuk gedung diatur oleh program dari mikrokontroler dengan pengecekan urutan. Urutan terdekat dengan pintu masuk gedung harus diisi terlebih dahulu. Untuk mendeteksi kendaraan sudah masuk ke *slot*

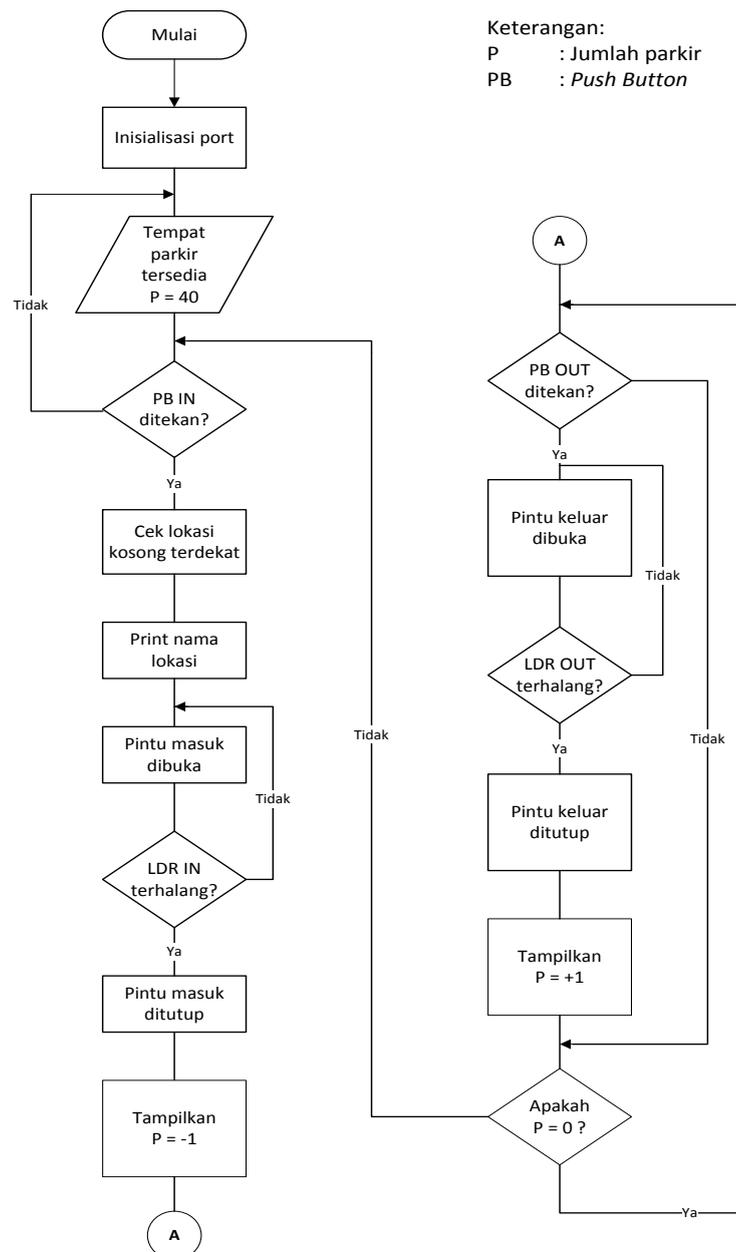
parkir atau keluar dari *slot* parkir, dalam penelitian ini digunakan *inductive proximity sensor* yang berfungsi untuk mendeteksi objek metal. Sensor mengirimkan data ke mikrokontroler selanjutnya akan diketahui sebagai keberadaan kendaraan pada *slot* tertentu. Jika terjadi kesalahan parkir kendaraan, dalam hal ini pengemudi tidak parkir sesuai dengan nomor parkir yang tertera pada *printout* tiket, maka sistem ini akan mengikuti keberadaan kendaraan sebenarnya sesuai data dari sensor pada *slot* parkir dan lokasi parkir yang tertera di *printout* tersebut akan terbuka kembali untuk umum.



Gambar 2 Diagram Blok Sistem Parkir

Pintu masuk dilengkapi dengan *push button*, *printer* termal, dan motor *servo*. Ketika *push button* ditekan motor *servo* akan membuka gerbang dan *printer* mengeluarkan tiket parkir yang bertuliskan lokasi parkir yang disarankan. Gerbang dilengkapi dengan sensor LDR untuk konfirmasi kendaraan telah melewati gerbang dan gerbang akan tertutup. Pintu keluar dilengkapi dengan *push button* sebelum gerbang, motor *servo*, dan sensor LDR setelah gerbang untuk konfirmasi kendaraan telah keluar dan gerbang akan tertutup. Tampilan *seven segment* sebelum pintu masuk akan menampilkan jumlah *slot* parkir yang tersedia. Saat lokasi parkir kosong *seven segment* menampilkan angka 40 (jumlah maksimum lokasi parkir), angka tampilan akan berkurang ketika kendaraan masuk dan akan bertambah ketika kendaraan keluar.

Diagram alir sistem keseluruhan diperlihatkan pada Gambar 3. Awal program adalah inialisasi setiap *port* dan pin mikrokontroler untuk penentuan pin mana yang akan digunakan sebagai *input*, *output* dan komunikasi. Parkir yang disediakan untuk 40 kendaraan akan tampil pada *seven segment*. Jika *push button IN* ditekan, maka



Gambar 3 Diagram Alir Sistem Parkir Keseluruhan



jumlah parkir akan berkurang (*counter down*) dan ditampilkan di *seven segment*, kemudian dilakukan pengecekan lokasi parkir terdekat dengan pintu masuk gedung dengan metode urutan. Setelah lokasi parkir yang disarankan diperoleh, *printer* termal akan mencetak lokasi parkir, kemudian pintu masuk dibuka. Setelah pintu terbuka program akan menunggu konfirmasi kendaraan lewat dari modul LDR, setelah LDR terhalang dan terbuka kembali, kemudian pintu ditutup.

Selanjutnya program akan melakukan pengecekan pintu keluar. Jika *push button OUT* ditekan, pintu keluar dibuka, kemudian menunggu konfirmasi LDR pintu keluar, setelah LDR terhalang dan terbuka kembali, maka pintu keluar ditutup. Jumlah parkir akan bertambah (*counter up*) dan akan ditampilkan di *seven segment*. Pada bagian akhir sebelum *loop* kembali ke awal program akan dilakukan pengecekan apakah parkir sudah penuh, jika parkir penuh maka program tidak akan menerima kendaraan masuk lagi, tetapi jika parkir masih tersedia maka akan kembali dilakukan pengecekan pintu masuk, begitu seterusnya.

Subprogram untuk pengecekan lokasi parkir terdekat dilakukan dengan pengecekan urutan, pengecekan *slot* parkir awal jika kosong maka lokasi tersebut akan diberikan untuk dicetak oleh *printer* tetapi jika *slot* terisi maka dilakukan pengecekan *slot* selanjutnya, begitu seterusnya hingga urutan *slot* ke-40.

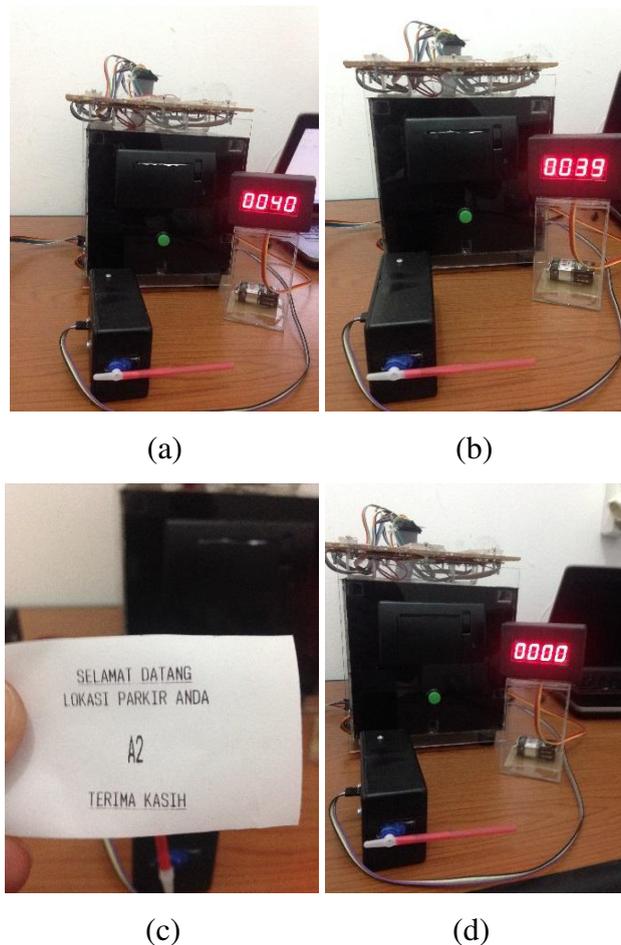
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah pengujian dilakukan dengan beberapa kali percobaan dengan empat skenario yang berbeda-beda. Skenario percobaan adalah sebagai berikut.

1. Kondisi kendaraan memasuki area parkir hingga kapasitas maksimum yaitu 40 kendaraan.
2. Kondisi kendaraan keluar dari tempat parkir hingga parkir kosong.
3. Kondisi parkir terisi beberapa kendaraan dan satu kendaraan keluar dan kendaraan lain masuk dengan mendapatkan lokasi parkir kendaraan yang telah keluar sebelumnya.
4. Kondisi kendaraan yang mendapat urutan tertentu tetapi kendaraan tersebut tidak parkir pada lokasi yang disarankan.

4.1 Pengujian ke-1

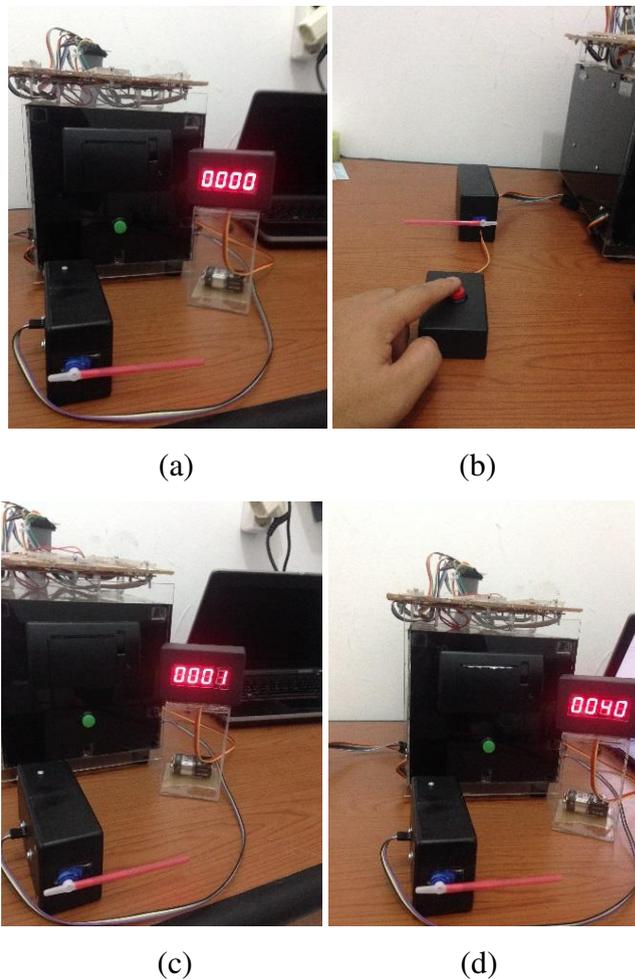
Pengujian ke-1 dilakukan dengan kondisi awal *seven segment* menunjukkan jumlah kapasitas parkir yaitu 40, pengendara menekan *push button* di pintu masuk, gerbang terbuka, *printout* tiket keluar berisi lokasi parkir urutan pertama (A2), kendaraan melewati gerbang dengan dideteksi LDR, kemudian gerbang tertutup dan *seven segment* menunjukkan sisa parkir tersedia sebanyak 39. Selanjutnya kendaraan terus memasuki area parkir hingga 40 kendaraan dan *seven segment* menunjukkan angka 0, pada kondisi ini pengendara sudah tidak bisa memasuki area parkir lagi karena gerbang tidak akan terbuka. Hasil percobaan diperlihatkan pada Gambar 4.



Gambar 4 Hasil Pengujian ke-1 (a) Kondisi Awal, (b) Kendaraan Masuk, (c) Tiket Pertama, (d) Parkir Penuh

4.2 Pengujian ke-2

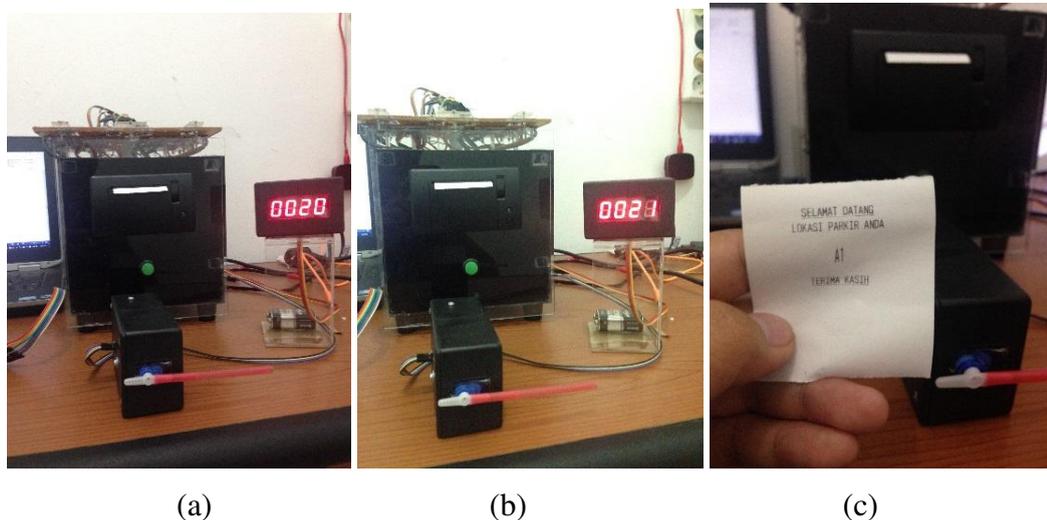
Pengujian ke-2 dilakukan dengan kondisi awal *seven segment* menunjukkan angka 40 atau parkir penuh. Pengendara menekan *push button* di pintu keluar, gerbang keluar terbuka, kendaraan keluar melewati gerbang dengan dideteksi LDR kemudian gerbang tertutup dan *seven segment* menunjukkan tempat parkir yang tersedia sebanyak 1. Selanjutnya kendaraan terus keluar area parkir hingga *seven segment* menunjukkan angka 40, pada kondisi ini lokasi parkir dalam keadaan kosong. Hasil percobaan diperlihatkan pada Gambar 5.



Gambar 5 Hasil Pengujian ke-2 (a) Kondisi Parkir Penuh, (b) Satu Kendaraan Keluar, (c) Parkir Bertambah, (d) Parkir Kosong

4.3 Pengujian ke-3

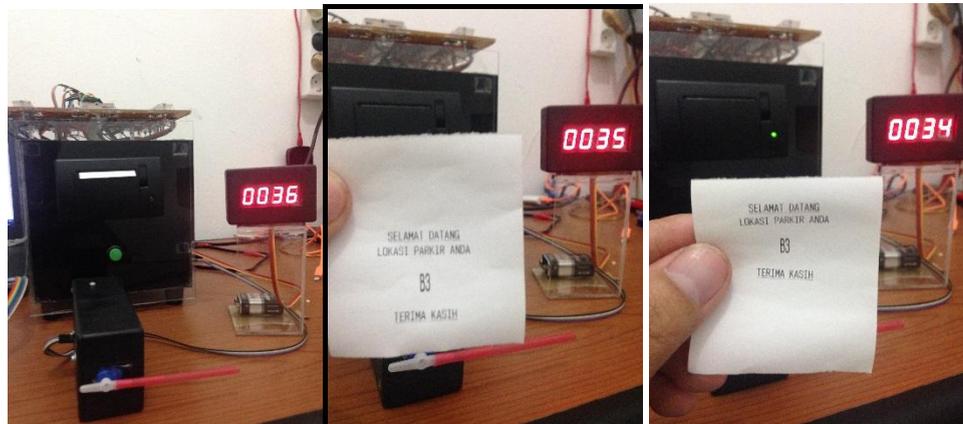
Pengujian ke-3 dilakukan dengan kondisi awal lokasi parkir sudah terisi sebanyak 20 kendaraan yang sudah parkir sesuai urutan (A2 sampai E5), satu pengendara keluar dari lokasi parkir yaitu pengendara pada urutan ke-11 (A1), *seven segment* menunjukkan penambahan yaitu 21. Beberapa saat kemudian satu pengendara masuk dengan menekan *push button* pintu masuk, *printout* tiket yang diberikan bertuliskan lokasi ke-11 (A1) yaitu lokasi parkir yang ditinggal oleh kendaraan sebelumnya. Hasil percobaan ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6 Hasil Pengujian ke-3 (a) 20 Kendaraan di Dalam, (b) Kendaraan A1 Keluar, (c) Tiket A1 Diberikan.

4.4 Pengujian ke-4

Pengujian ke-4 dilakukan dengan kondisi awal lokasi parkir sudah terisi sebanyak 4 kendaraan yang sudah parkir sesuai urutan (A2 sampai E3). Satu pengendara masuk dengan menekan *push button* pintu masuk, diberikan *printout* tiket dengan lokasi parkir urutan ke-5 (B3), tetapi pengendara parkir di lokasi urutan ke-7 (B4). Kemudian pengendara lain masuk dan mendapatkan *printout* tiket bertuliskan lokasi parkir B3 yaitu lokasi ke-5 yang tidak jadi diisi oleh pengendara sebelumnya. Hasil percobaan diperlihatkan pada Gambar 7.



Gambar 7 Hasil Pengujian ke-4 (a) 4 Kendaraan di Dalam, (b) Kendaraan B3 Parkir di B4, (c) Tiket B3 Diberikan Kembali

5. KESIMPULAN

Dari perancangan serta hasil pengujian beberapa skenario yang dilakukan terhadap sistem, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem parkir yang dibuat dapat memberikan informasi jumlah parkir yang tersedia sehingga pengendara tidak perlu memasuki area parkir yang sudah penuh.
2. Penentuan lokasi parkir terdekat dengan pintu masuk bangunan dengan metode urutan dapat menjadi solusi untuk mendapatkan lokasi parkir dengan cepat.
3. Sistem dapat menanggulangi keadaan pengendara yang parkir tidak pada tempat yang disarankan dengan tetap memberikan informasi parkir urutan terdekat untuk pengendara selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Undang-Undang No. 14 Tahun 1992 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Lembaran Negara RI Tahun 1992, No. 3480. Sekretariat Negara. Jakarta. 1992.
- [2] P. White. "No Vacancy: Park Slopes Parking Problem And How to Fix It." Internet: <http://www.transalt.org/newsroom/releases/126> [7 Januari 2016].
- [3] "Sistem Informasi Parkir." Internet: https://id.wikipedia.org/wiki/Sistem_informasi_parkir [7 Januari 2016]

- [4] Gongjun Yan, dkk. "Smart Parking: A Secure and Intelligent Parking System Using Notice." dalam *IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems*, 2008, hlm. 569-574.
- [5] Hongwei Wang dan Wenbo He. "A Reservation-based Smart Parking System." dalam *IEEE Workshop on Security in Computers, Networking and Communications*, 2011, hlm. 701-705.
- [6] Deni Yuliarko. "Sistem Informasi Area Parkir Menggunakan Sensor Cahaya", Tugas Akhir Sistem Informasi, Universitas Pembangunan Nasional, 2010.
- [7] Hilal Al-Kharusi dan Ibrahim Al-Bahadly. "Intelligent Parking Management System Based on Image Processing." *World Journal of Engineering and Technology*, 2014, hlm. 55-67.