

MINIATURE PENENTUAN KESEDIAAN PARKIR OTOMATIS 3 LANTAI BERBASIS PLC DAN HMI

**Dezetty Monika, Imam Halimi, Alfiana Tresna Abdul Aziz, Dzikri Al Islami,
Nanang Adi Saputra, Nurdiansyah**

*Prodi Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta
Jl Prof.Dr.GA Siwabessy, Kampus Baru UI Depok 16425*

e-mail : dezetty.monika@elektro.pnj.ac.id

ABSTRACT

Parking space is one of the facilities that must be adequate and comfortable for residents who have a vehicle. In fact, currently the parking system used is still problematic. Problems that arise in the parking system are the lack of information regarding empty parking lots and improper placement of vehicles so that vehicle owners often take a long time to simply find an empty parking space. Based on this, a parking monitoring system is needed that makes it easier for vehicle drivers who want to park. PLC (Programmable Logic Controller) is a microprocessor-based tool that can be programmed to control and control machine processes automatically. The purpose of this research is to design and create a miniature multi-storey parking system using PLC (Programmable Logic Controller) and HMI (Human Machine Interface) based controls. Making a miniature parking lot with a total of 12 parking spaces with a miniature size of 80 cm high, 45 cm wide and 60 cm long. Human Machine Interface (HMI) system as an interface or interface between humans and machines to run and control the tools that have been made. The results of the available parking space display will appear on the LCD screen. On the LCD display, the driver of the vehicle can select the floor and position of the parking lot, and know if the parking lot is full.

Keywords: PLC, HMI, Automatic Parking

ABSTRAK

Tempat parkir merupakan salah satu fasilitas yang harus memadai dan nyaman bagi penghuni yang memiliki kendaraan. Pada kenyataannya, saat ini sistem parkir yang digunakan masih bermasalah. Masalah yang ditimbulkan dalam sistem parkir adalah kurangnya informasi mengenai lahan parkir yang kosong serta penempatan kendaraan yang tidak sesuai sehingga sering kali pemilik kendaraan membutuhkan waktu yang lama untuk sekedar menemukan tempat parkir yang kosong. Berdasarkan hal itu diperlukan sebuah sistem monitoring parkir yang memudahkan pengemudi kendaraan yang hendak parkir. PLC (Programmable Logic Controller) adalah suatu alat berbasis mikroprosesor yang dapat diprogram untuk mengontrol dan mengendalikan proses mesin secara otomatis. Tujuan penelitian ini adalah merancang dan membuat miniatur sistem parkir bertingkat otomatis dengan menggunakan kendali berbasis PLC (Programmable Logic Controller) dan HMI (Human Machine Interface). Pembuatan miniatur tempat parkir bertingkat jumlah 12 ruang parkir dengan ukuran miniature yaitu tinggi 80 cm, lebar 45 cm dan panjang 60 cm. Sistem Human Machine Interface (HMI) sebagai interface atau tampilan penghubung antara manusia dengan mesin untuk menjalankan dan mengontrol alat yang sudah dibuat. Hasil tampilan tersedianya lahan parkir akan tampil di layar LCD. Pada tampilan LCD, pengemudi kendaraan dapat memilih lantai dan posisi tempat parkir, serta mengetahui jika lahan parkir penuh.

Kata kunci : PLC, HMI, Parkir Otomatis

1. PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini mulai mempengaruhi gaya hidup manusia. Kebutuhan manusia terhadap teknologi yang lebih *modern* dan praktis menjadi lebih meningkat, salah satunya adalah sistem kontrol otomatis. Sistem kontrol sangat diperlukan untuk menunjang proses berjalannya suatu pekerjaan dan untuk meningkatkan efisiensi dalam proses pekerjaan. Pekerjaan yang awalnya dilakukan secara manual, diupayakan agar dapat dikerjakan secara otomatis (tanpa perantara).

Salah satu pekerjaan yang akan diterapkan yaitu parkir apartemen. Umumnya area parkir masih menggunakan sistem konvensional yaitu melalui *security* atau petugas parkir. Jika area parkir yang kecil mungkin tidak bermasalah, akan tetapi bagi area parkir yang besar seperti apartemen, mall, dan lain-lain tidak dapat hanya dikendalikan oleh petugas parkir saja, karena jumlah, karena jumlah kendaraan yang hendak parkir banyak dan tidak menentu waktunya. Untuk itu, tujuan penelitian ini akan dilakukan pembuatan miniatur parkir berbasis *Programmable Logic Controller* (PLC), *Human Machine Interface* (HMI) dan output-nya dikontrol menggunakan motor DC untuk palang pintu parkir. Miniatur parkir yang memiliki penentuan dalam kapasitas lahan parkir di setiap lantainya, sehingga memudahkan pengendara mencari tempat parkir yang kosong. Selain itu, miniatur dari parkir ini terdiri dari 3 lantai dan memiliki kapasitas parkir sebanyak 12 unit mobil. Menurut Narone, dengan tempat parkir yang bertingkat akan lebih memaksimalkan jumlah mobil yang masuk dan hanya membutuhkan lahan yang kecil [1].

PLC (*Programmable Logic Controller*) dapat diartikan sebagai kontrol logika terprogram. PLC memiliki "otak" berupa *mikroprosesor*, digunakan pada otomasi proses industri seperti pengawasan dan pengontrolan mesin-mesin produksi. Menurut Tresno, dkk keberhasilan program sistem parkir bertingkat otomatis menggunakan PLC adalah 80% [2]. Menurut Bilowo menggunakan PLC untuk mengatur pergerakan dari mobil yang akan diparkir, akan menambah kenyamanan dan keamanan dari mobil [3]. Maka dari itu PLC digunakan untuk mengidentifikasi dimana lahan parkir yang masih kosong dan mengontrol palang pintu parkir agar kendaraan diarahkan ke lahan tersebut. PLC memiliki perangkat masukan dan keluaran yang digunakan untuk berhubungan dengan perangkat luar seperti tombol operasi, sensor, *relay*, *contactor* dan lain sebagainya. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk mengoperasikan PLC berbeda dengan bahasa

pemrograman biasa. Bahasa yang digunakan adalah *Ladder*, yang hanya berisi *input-proses-output* [3]. Disebut *Ladder*, karena bentuk tampilan bahasa pemrogramannya seperti tampilan tangga [4].

Selain berbasis PLC, sistem otomatis ini juga berbasis HMI agar mudah dioperasikan. HMI (*Human Machine Interface*) adalah membuat fungsi dari teknologi nyata. Sementara ISA (*International Society of Automation*) mendefinisikan *Human Machine Interface* sebagai sebuah aplikasi perangkat lunak (*software*) yang dijalankan pada sebuah konsol operator yang mengizinkan operator untuk mengamati proses [5]. HMI biasa digunakan dalam dunia industri disebut juga tempat dimana interaksi antara manusia dan mesin terjadi. HMI dapat berupa pengendali dan visualisasi status baik dengan manual maupun melalui visualisasi komputer yang bersifat *real time* [6]. Dalam penelitian ini, HMI digunakan untuk memudahkan pengemudi mengetahui dimana posisi lahan parkir yang kosong dan pengemudi juga dapat memilih posisi lahan parkir secara *real time*.

Sistem HMI biasanya bekerja secara *online* dan *real time* dengan membaca data yang dikirimkan melalui *I/O port* yang digunakan oleh sistem *controller*-nya [7]. *Port* yang biasanya digunakan untuk *controller* dan akan dibaca oleh HMI antara lain adalah *port com*, *port USB*, *port RS232* dan ada pula yang menggunakan *port serial* [8].

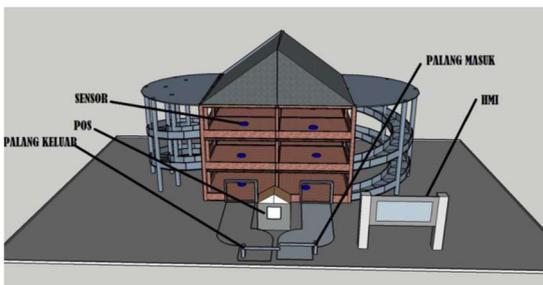
2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian dalam rancang bangun sistem ketersediaan parkir otomatis 3 lantai dibagi dalam beberapa tahap, yaitu

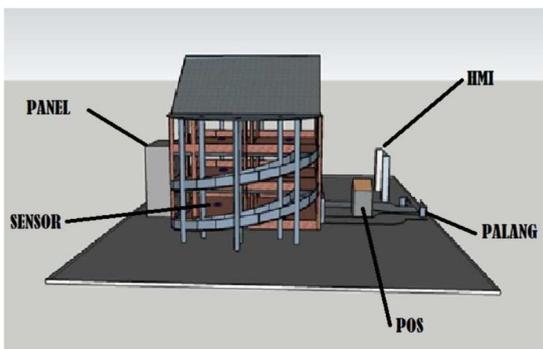
1. Perancangan desain alat dan sistem
2. Pembuatan pemrograman sistem kontrol berbasis PLC dan tampilan berupa pengendali dan visualisasi
3. Pengujian kinerja sistem kontrol dan kecepatan respon komunikasi antara PLC dan HMI, ketepatan data *monitoring real time* serta *controlling* antara HMI dan *plant*.
4. Analisa data yang telah didapat.

Pada penelitian ini, menggunakan motor DC sebanyak 4 unit yaitu untuk 1 palang pintu masuk utama sebagai pintu masuk ke parkir, 1 palang pintu keluar utama sebagai pintu keluar dari parkir, 1 palang pintu yang masing-masing terdapat pada lantai 1 dan lantai 2 berfungsi jika ketersediaan tempat parkir sudah habis sehingga palang akan menutup dan mobil dihimbau untuk parkir dilantai berikutnya., serta monitoring ketersediaan tempat parkir disetiap lantai dengan menggunakan HMI. Miniatur dapat dilihat pada gambar 1 dan gambar 2.

Miniature Penentuan Kesediaan Parkir Otomatis 3 Lantai



Gambar 1. Layout Tampak Depan



Gambar 2. Layout Tampak Samping

Miniatur sistem parkir terlihat pada gambar 3 yang dibuat pada sebuah rangka Holo berukuran tinggi 80 cm, lebar 45 cm dan panjang 60 cm terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu.

1. Sensor proximity yang berjumlah 12 buah untuk mendeteksi kendaraan.
2. Penyalas dari masing – masing tempat parkir yang berjumlah 12 lampu.
3. limit switch yang berjumlah 8 buah untuk mengatur berhentinya motor
4. Motor DC berjumlah 4 buah sebagai penggerak palang.
5. Relay sebanyak 8 buah sebagai pengatur forward reverse dari motor tersebut untuk menaikkan dan menurunkan palang.



Gambar 3. Miniature Ketersediaan Parkir Otomatis

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan didapatkan dengan melakukan beberapa pengujian, antara lain pengujian komponen, konektifitas integrasi pada sistem, tampilan dari HMI.

3.1 Tampilan HMI

Tampilan menu utama terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. Tampilan halaman depan HMI

Dalam tampilan pada gambar 3 terlihat pengujian bahwa HMI sudah dapat dioperasikan. Jika ada kesalahan maka nanti akan ada pesan yang muncul seperti “PLC no response” dan jika ada kesalahan komunikasi akan membuat beberapa objek pada tampilan HMI hilang.

Tampilan pada sistem untuk menunjukkan ketersediaan lahan parkir yang masih kosong terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Tampilan pemilihan menu pada sistem

Tampilan pada gambar 4 memperlihatkan pengujian menu utama dari kesediaan penentuan parkir di setiap lantai atau secara keseluruhan semua lantai. Disini kita dapat memilih menu di tampilan HMI untuk mengetahui kesediaan lahan parkir yang kosong.

Tampilan ketersediaan lahan parkir disetiap lantai, terlihat pada gambar 5.

Miniature Penentuan Ketersediaan Parkir Otomatis 3 Lantai



Gambar 5. Tampilan jumlah ketersediaan

Tampilan pada gambar 5 memperlihatkan pengujian jumlah parkir yang kosong yang dapat dilihat ketersediaan lantai parkir setiap lantainya. Dari tampilan menu ini pengemudi dapat memilih pada lantai berapa pengemudi akan memarkirkan kendaraannya.

Tampilan posisi lahan yang kosong dan yang sudah berisi, terlihat pada gambar 6.



Gambar 6. Tampilan posisi per lantai kesediaan parkir

Dari gambar 6, terlihat pengujian tampilan posisi per lantai, sehingga memudahkan pengemudi untuk memilih dimana lokasi untuk memarkirkan kendaraannya.

Jika kendaraan belum menempatkan parkir pada posisi yang diinginkan. Maka, posisi tersebut akan terdeteksi adanya tulisan “ready” pada HMI dan lampu pada posisi parkir tersebut akan menyala. Selanjutnya ketika kendaraan sudah parkir pada posisi yang diinginkan maka sensor akan mendeteksi dan mengirim sinyal pada PLC sehingga lampu pada posisi parkir tersebut akan mati dan pada tampilan HMI akan ada gambar mobil yang menerangkan bahwa tempat tersebut sudah terisi sebuah mobil. Dan apabila jika kendaraan akan keluar tempat parkir maka sensor akan mendeteksi dan palang otomatis setiap lantai akan terbuka. Apabila saat kondisi posisi parkir tidak terisi penuh kondisi palang akan terbuka dan kemudian jika petugas parkir menekan tombol keluar maka jumlah kendaraan pada keseluruhan dan jumlah kendaraan setiap lantai yang terlihat pada HMI akan berkurang secara otomatis. Hal ini

menyebabkan tampilan data pada layar berubah secara *real time*.

3.2 Data pengujian komponen

Pengujian pada suatu sistem sangat penting, pada plant ini sebelum plant dirangkai dilakukan pengujian komponen yang akan digunakan agar plant dapat bekerja dengan baik. Adapun pengujian komponen dibagi menjadi 4 yaitu pengujian kondisi komponen, pengujian arus nominal, pengujian dengan tegangan dan tanpa tegangan.

3.2.1 Pengujian kondisi komponen

Ada beberapa komponen yang akan diuji terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Pengujian Komponen

No	Nama Komponen	Kondisi	Keterangan
1	Sensor Proximity	✓	Vin= 24 VDC
2	Push Button	✓	-
3	DC-PSU	✓	Vin = 220V Vout = 24 VDC
4	Limit switch	✓	-
5	Lampu indikator	✓	Vin= 24VDC I = 0,0155
6	Modul stepdown	✓	Vin = 24 VDC Vout = 2 VDC (sesuai kebutuhan)
7	Motor dc	✓	Vin= 24VDC I = 0,05 A 2720 rpm
8	Relay	✓	Vin= 24 VDC I = 0,35 A

Ada beberapa komponen yang akan diuji, yang terlihat pada tabel 1 antara lain *sensor proximity, push button, DC-PSU, limit switch, lampu indicator, modul stepdown, motor DC, dan relay* [9]. Setelah diuji terlihat setiap komponen dalam kondisi yang baik dan sesuai dengan speksifikasinya, dimana tegangan input 24 VDC untuk sensor proximity, lampu indikator, modul stepdown, motor dan relay, serta tegangan input 220V untuk DC-PSU. Selain itu diuji juga arus keluaran untuk lampu indikator bernilai 0,0155 A, motor DC 0,05 A dan relay 0,35A.

3.2.2 Pengujian arus nominal

Selain pengujian komponen, dilakukan pula perhitungan arus nominal pada komponen untuk menentukan rating MCB 1 phase (Tabel 2) dan fuse yang akan digunakan (Tabel 3).

Miniature Penentuan Ketersediaan Parkir Otomatis 3 Lantai

Tabel 2 Data Arus Nominal Pada Spesifikasi Komponen

No	Nama Komponen	Diketahui spesifikasi
1	DC-PSU	$I_n = 0,8A$
2	PLC	$I_n = 0,3A$
Arus Nominal Total		1,1 A

Tabel 2 merupakan arus nominal yang tertera pada spesifikasi komponen. Pemilihan pengaman di dapat dengan rumus :

$$\begin{aligned} \text{MCB} &= 115\% \times I_n \\ &= 115\% \times 1,1 = 1,265 \text{ A} \end{aligned}$$

Dapat terlihat bahwa arus nominal arus nominal total beban yang disarankan oleh PUIL 2011 [10] adalah 1,265 A. Maka dari itu digunakan MCB dengan rating 2 A.

Adapun untuk arus nominal beban fuse terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Data Arus Nominal Pada Spesifikasi Komponen

No	Nama Komponen	Jumlah	I_n (A)
1	Relay	8 Unit	0,29
2	Lampu	12 Unit	0,24
3	Motor DC	4 Unit	0,2
4	Modul Stepdown	4 Unit	0,8
5	HMI	1 unit	0,25
Arus Nominal Total			1,78

Tabel 3 merupakan arus nominal yang tertera pada spesifikasi komponen. Pemilihan pengaman di dapat dengan rumus :

$$\begin{aligned} \text{Fuse} &= 115\% \times I_n \\ &= 115\% \times 1,78 = 2,047 \text{ A} \end{aligned}$$

Dapat terlihat bahwa arus nominal arus nominal total beban yang disarankan oleh PUIL 2011 [10] adalah 2,047 A. Maka dari itu digunakan FUSE dengan rating 2 A dikarenakan apabila terjadi short circuit dapat langsung memproteksi komponen pada sistem.

3.2.3 Pengujian tanpa tegangan

Pengujian tanpa tegangan yang dilakukan sebelum melakukan pengujian bertegangan telah menghasilkan data seperti pada Tabel 4. Berdasarkan tabel tersebut dapat dilihat bahwa komponen yang terpasang sesuai dengan gambar *layout* pada diagram rangkaian. Pengecekan hubungan antar penghantar menghasilkan data tidak adanya hubungan antar fasa yang dapat menyebabkan gangguan *shortcircuit*. Sehingga dapat dikatakan bahwa instalasi siap dilakukan pengecekan dalam keadaan bertegangan.

Tabel 4 Hasil Pengujian Tanpa Tegangan

NO	PENGUJIAN		HASIL
	DARI	KE	PENGUJIAN
1	LINE SUMBER	MCB 1 FASA (IN)	TERHUBUNG
2	MCB 1 FASA (OUT)	LINE POWER SUPPLY	TERHUBUNG
3	MCB 1 FASA (OUT)	LINE PLC	TERHUBUNG
4	NETRAL SUMBER	NETRAL POWER SUPPLY	TERHUBUNG
5	NETRAL SUMBER	NETRAL PLC	TERHUBUNG
6	POWER SUPPLY 24+ VDC	IN FUSE	TERHUBUNG
6	OUT FUSE	TERMINAL BLOCK 24+ VDC	TERHUBUNG
7	POWER SUPPLY 24- VDC	TERMINAL BLOCK 24- VDC	TERHUBUNG
8	OUT FUSE	COM OUTPUT PLC	TERHUBUNG
9	POWER SUPPLY 24- VDC	TERMINAL PERALATAN OUTPUT	TERHUBUNG
10	TERMINAL PLC 24+ VDC	COM INPUT PLC	TERHUBUNG
11	TERMINAL PLC 24- VDC	TERMINAL PERALATAN INPUT	TERHUBUNG
12	TERMINAL PERALATAN OUTPUT	PERALATAN OUTPUT	TERHUBUNG
13	TERMINAL PERALATAN INPUT	PERALATAN INPUT	TERHUBUNG
14	PERALATAN OUTPUT	TERMINAL OUTPUT PLC	TERHUBUNG
15	PERALATAN INPUT	TERMINAL INPUT PLC	TERHUBUNG
16	LINE SUMBER	NETRAL SUMBER	TIDAK TERHUBUNG
17	LINE SUMBER	POWER SUPPLY 24+ VDC	TIDAK TERHUBUNG
18	LINE SUMBER	POWER SUPPLY 24- VDC	TIDAK TERHUBUNG
19	NETRAL SUMBER	POWER SUPPLY 24+ VDC	TIDAK TERHUBUNG
20	NETRAL SUMBER	POWER SUPPLY 24- VDC	TIDAK TERHUBUNG
21	POWER SUPPLY 24+ VDC	POWER SUPPLY 24- VDC	TIDAK TERHUBUNG
22	POWER SUPPLY 24+ VDC	+ IN MODUL STEPDOWN LM2596	TERHUBUNG
23	POWER SUPPLY 24- VDC	- IN MODUL STEPDOWN LM2596	TERHUBUNG

Dalam pengujian tanpa tegangan dapat menemukan berbagai macam gangguan. Apabila saat pengujian ditemukan hubungan *line to line*, *line to netral*, *line to PE*, *+24V DC to -24V DC*, dapat dikatakan bahwa ada kesalahan saat melakukan pemasangan atau salah membaca alamat instalasi. Gangguan berupa jarum ohmmeter yang bergerak tidak stabil dapat dikatakan bahwa dalam pemasangan kawat pada terminal tidak sempurna, terdapat *space* atau pemasangan masih dalam keadaan yang tidak kuat.

3.2.4 Pengujian dengan tegangan

Pengujian dilanjutkan dengan memberikan tegangan kedalam instalasi rangkaian kontrol. Pengujian instalasi yang sesuai dengan alamat *mapping I/O* PLC dapat dilihat melihat lampu indikator pada *input* PLC maupun alamat instalasi rangkaian kontrol. Instalasi aman dari gangguan hubung singkat maupun arus bocor pada *body* panel. Tegangan yang masuk kedalam masing-masing komponen sesuai dengan spesifikasi dari komponen tersebut. Tidak ditemukan suara yang muncul pada masing-masing komponen, dan tidak ada busur api yang terlihat saat saklar dimainkan. Dapat dikatakan instalasi telah siap digunakan.

Pengujian dalam keadaan bertegangan sangat riskan dan berbahaya. Apabila ditemukan suara saat mencoba *power supply* maka menandakan bahwa terdapat *shortcircuit* pada tegangan 24VDC. Hal ini sangat berbahaya untuk *power supply* dan juga komponen-komponen lainnya yang menggunakan sumber 24VDC. Gangguan lainnya berupa *short*, timbul percikan api diterminal akibat pemasangan dalam keadaan kendur, arus bocor dan lain sebagainya yang dapat membahayakan keselamatan komponen yang digunakan serta kehandalan terlebih lagi keamanan terhadap manusia.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dalam pengujian yang dilakukan pada komponen-komponen sistem penentuan ketersediaan parkir otomatis menyatakan bahwa

1. Tampilah pada HMI pada sistem parkir otomatis memudahkan pengendara melihat ketersediaan lahan parkir.
2. Tampilan ketersediaan lahan parkir pada layar LCD menampilkan data secara real time.
3. Komponen yang telah diuji dalam kondisi baik dan aman untuk digunakan dimana tegangan input 24 VDC untuk sensor proximity, lampu indikator, modul stepdown, motor dan relay, serta tegangan input 220V untuk DC-PSU. Selain itu diuji juga arus keluaran untuk lampu indikator bernilai 0,0155 A, motor DC 0,05 A dan relay 0,35A.
4. Pegujian arus nominal pada MCB dan fuse tidak melebihi dari standar PUIL, dimana arus nominal total beban MCB yang disarankan oleh puil sebesar 2,047 A dan rating yang digunakan sebesar 2A. Kemudian untuk fuse sebesar 2,047A dan rating yang digunakan sebesar 2A.
5. Berdasarkan hasil pengecekan visual dan tanpa tegangan pada instalasi, tidak

ditemukan kesalahan alamat maupun hubung singkat antar penghantar.

Berdasarkan pengujian dalam keadaan bertegangan instalasi telah layak untuk digunakan dan semua tegangan yang masuk sesuai dengan spesifikasi masing-masing komponen.alternatif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. e. a. G. Narone, "Vertical Car Parking," *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, vol. 05, 2015.
- [2] S. Tresno, S. P. Sari, N. S. Salahuddin and F. , "Prototipe Sistem Parkir Bertingkat Otomatis Berbasis Programmable Logic Controller dan SCADA-HMI," in *Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Komputer dan Sistem Intelijen*, Depok, 2014.
- [3] A. Bilowo, S. and B. Setiyono, "Rancang Bangun Sistem Parkir Pintar Berbasis PLC (Programmable Logic Controller)," *Transient*, vol. 5, no. 2, pp. 142 - 148, 2016.
- [4] Elmekon Multi Kencana, "Elmecom," 2015. [Online]. Available: <http://elmecom-mk.com/article/aplikasi-penggunaan-plc-omron/>.
- [5] I. E. Cahya, *Pemrograman PLC Pada Mesin Bor Otomatis*, Depok: Politeknik Negeri Jakarta, 2018.
- [6] R. Nasrullah, *Hmi Menggunakan Touchscreen Pada Mesin Paste System Pt. Philips Industries Batam*, Batam: Politeknik Negeri Batam, 2017.
- [7] F. A. Faiz, *Desain Machine Human Interface (HMI) Touchsreen Pada Miniatur Dual Conveyor Penyortir Benda Logam Dengan Non Logam*, Depok: Politeknik Negeri Jakarta, 2017.
- [8] Yudha and Didra, *Pengontrolan Pada Distribusi Air Menggunakan PLC Berbasis Monitoring HMI Android.*, Depok: Politeknik Negeri Jakarta, 2018.
- [9] J. Yang, "Tenveo," Protokol RS-232, 21 Januari 2019. [Online]. Available: <http://id.tenveo-video-conference-jp.com/info/how-rs232-serial-communication-works-33655658.html>.
- [10] D. Padrea, *Pemilihan Komponen dan Instalasi Sistem Pengendalian Level Air Modul Pratikum Bengkel Otomasi 1*, Depok: Politeknik Negeri Jakarta, 2017.

Miniature Penentuan Ketersediaan Parkir Otomatis 3 Lantai

- [11] Badan Standarisasi Nasional, Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011, Jakarta: Badan Standarisasi Nasional, 2013.