



Analisis Kebutuhan Eskalator Otomatis di *Underpass* Stasiun Pasar Senen Berdasarkan Pengguna Menggunakan PLC Omron

Andika Junata Akbar^{1*}, R. Rizal Isnanto^{1,2}, Agus Suprihanto^{1,3}

¹Program Studi Program Profesi Insinyur Fakultas Teknik Universitas Diponegoro,

²Departemen Teknik Komputer Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,

³Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,

Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

^{*}Corresponding author: junatadika10@gmail.com

(Received: September 17, 2025; Accepted: October 23, 2025)

Abstract

Analysis of Automatic Escalator Needs in Pasar Senen Station Underpass Based on Users Using Omron PLC. Pasar Senen Station is one of the stations with the highest passenger volume in Jakarta, so it requires adequate facilities to support comfort and service efficiency. One of the facilities needed is an escalator at the underpass access to support passenger mobility. Generally, escalators in public spaces such as shopping centers are always active even when there are no users, making them less energy efficient. Based on this, a PLC (Programmable Logic Controller)-based automatic escalator system was designed that is only active when it detects the presence of a user, and is deactivated when not in use. Test results show that the system will not operate until the work area is activated. Once activated, the escalator moves up and the bottom sensor will detect the presence of a user. The timer will run for a maximum of 10 seconds. If no users are detected during that period, the escalator will stop. However, if a user is detected before the timer expires, the time will be reset and the escalator will remain on. This process continues until the work area is deactivated.

Keywords: PLC, escalator, up, timer, work area

Abstrak

Stasiun Pasar Senen merupakan salah satu stasiun dengan volume penumpang tertinggi di Jakarta, sehingga memerlukan fasilitas yang memadai untuk menunjang kenyamanan dan efisiensi pelayanan. Salah satu fasilitas yang dibutuhkan adalah eskalator pada akses *underpass* guna mendukung mobilitas penumpang. Umumnya, eskalator di stasiun selalu aktif meskipun tidak ada pengguna, sehingga kurang efisien dari segi energi. Berdasarkan hal tersebut, dirancanglah sistem eskalator otomatis berbasis PLC (*Programmable Logic Controller*) yang hanya aktif saat mendeteksi keberadaan pengguna, dan nonaktif saat tidak digunakan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem tidak akan beroperasi sebelum area kerja (*work area*) diaktifkan. Setelah diaktifkan, eskalator bergerak ke atas dan sensor bawah akan mendeteksi keberadaan pengguna. *Timer* akan berjalan selama maksimal 10 detik. Jika tidak ada pengguna yang terdeteksi selama periode tersebut, eskalator akan berhenti. Namun, jika pengguna terdeteksi sebelum *timer* habis, waktu akan di-*reset* dan eskalator tetap menyala. Proses ini terus berlangsung hingga *work area* dinonaktifkan.

Kata kunci: *PLC, eskalator, naik, timer, work area*

How to Cite This Article: Akbar, A. J., Isnanto, R. R., & Suprihanto, A. (2025). Analisis Kebutuhan Eskalator Otomatis di Underpass Stasiun Pasar Senen Berdasarkan Pengguna Menggunakan PLC Omron. *JPII*, 3(5), 300-304. DOI: <https://doi.org/10.14710/jpii.2026.26849>

PENDAHULUAN

Kata *Programmable Logic Controller* atau yang sering disingkat dengan PLC seringkali ditemui beberapa tahun terakhir. Pada mulanya, alat ini digunakan untuk menggantikan sistem kontrol berbasis *relay* yang tidak fleksibel dan mahal (Iebhe, 2020). Prinsip kerja PLC hampir sama dengan mikrokontroler di mana keduanya bisa digunakan untuk mengontrol *input* dan *output* (Samsugi & Burlian, 2019; Utama et al., 2018) yang dapat dimasukkan program. Arduino merupakan rangkaian elektronik yang bersifat *open source*, serta memiliki perangkat keras dan lunak yang mudah untuk digunakan. Arduino dapat mengenali lingkungan sekitarnya melalui berbagai jenis sensor dan dapat mengendalikan lampu, motor dan berbagai jenis aktuatur lainnya. Arduino mempunyai banyak jenis, di antaranya Arduino Uno, Arduino Mega 2560, Arduino Fio dan lainnya (Samsugi & Suwanto, 2018). Selama ini sistem kendali di dalam dunia industri sering menggunakan sistem kendali PLC (Wulandari & Surjono, 2013).

Eskalator yang sering ditemui di stasiun selalu dalam keadaan aktif walau tidak ada pengguna. Berdasarkan hasil observasi tersebut, maka dirancang sebuah eskalator yang dapat bekerja secara otomatis berdasarkan pengguna. Penggunaan PLC dalam mengontrol eskalator secara otomatis merupakan desain yang dirancang untuk dapat bekerja atau aktif saat ada pengguna dan nonaktif saat tidak ada pengguna. *Programmable Logic Control* (PLC) merupakan jantung sistem pengendali atau kontrol yang sering digunakan untuk pengontrolan mesin-mesin produksi yang ada pada dunia industri sistem kerja PLC yaitu dengan menguji sinyal *input*, kemudian memproses sinyal *input* dan menghasilkan sinyal *output* sesuai dengan program yang telah disimpan ke dalam memori (Indrawati & Nadliroh, 2018).

Di dalam Stasiun Pasar Senen terdapat *underpass* untuk jalur keberangkatan dan kedatangan penumpang jarak jauh dan penumpang *Commuter Line*. Akses *underpass* ini hanya bisa dilalui dengan menggunakan tangga manual yang cukup tinggi sehingga menyebabkan penumpang mengalami kelelahan khususnya para lansia. Salah satu fasilitas yang dapat menggantikan tangga manual adalah menggunakan eskalator. Eskalator merupakan alat transportasi vertikal berupa konveyor untuk mengangkut orang, yang terdiri dari tangga terpisah yang bergerak ke atas dan ke bawah mengikuti jalur yang berupa rantai dan digerakkan oleh motor penggerak. Oleh karena itu, dengan dibuatkannya fasilitas eskalator untuk Stasiun Pasar Senen diharapkan

dapat meningkatkan kualitas pelayanan terhadap penumpang Stasiun Pasar Senen.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini diawali dengan pengumpulan data terkait penggunaan eskalator. Biasanya eskalator yang dijumpai di pusat perbelanjaan selalu dalam keadaan menyala walaupun tidak ada penggunanya. Untuk merancang desain eskalator otomatis ini dibutuhkan beberapa perangkat yaitu:

1. PLC

PLC adalah sebuah alat yang digunakan untuk menggantikan rangkaian sederetan *relay* yang dijumpai pada sistem kontrol proses konvensional. PLC bekerja dengan cara mengamati masukan (melalui sensor-sensor terkait) (Susandi et al., 2015). PLC dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1. *Programmable Logic Control*

2. Sensor *Infrared*

Sensor *Infrared* adalah komponen elektronika yang dapat mendeteksi benda ketika cahaya infra merah terhalangi oleh benda. Sensor *infrared* terdiri dari LED *infrared* sebagai pemancar dan fototransistor sebagai penerima cahaya infra merah (Prasetya & Mushlihudin, 2018).



Gambar 2. Sensor *infrared*

3. Motor DC

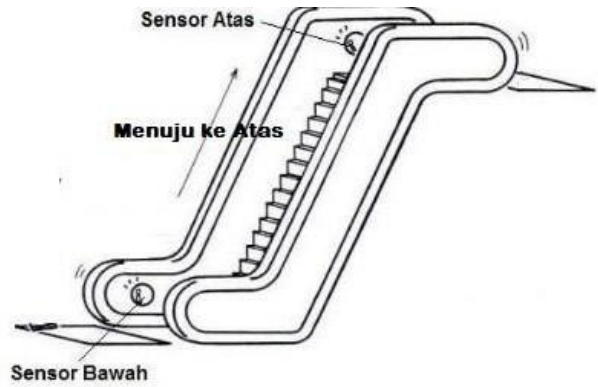
Motor DC adalah motor listrik yang memerlukan suplai tegangan arus searah (DC) pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi gerak mekanik. Kumparan medan pada motor DC disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar) (Ruswandi et al., 2014; Komang, 2020) seperti yang terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Motor DC

4. Karet Pemutar Anak Tangga

Rancangan eskalator yang dibuat merupakan satu rantai yang mengarah ke atas. Prinsip kerja dari eskalator ini adalah berhenti saat tidak ada pengguna dan akan menyala saat ada pengguna menggunakan sensor *infrared* sebagai masukan ke PLC. Berikut desain eskalator naik.

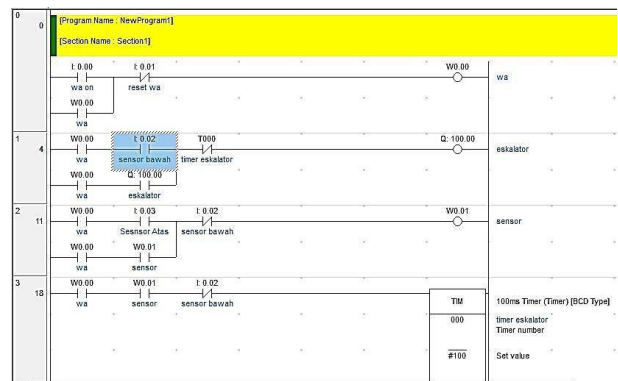


Gambar 4. Desain eskalator

1. Kondisi awal, eskalator dalam kondisi mati.
2. Ketika sensor bawah kondisi *high*, motor eskalator aktif dan tangga eskalator bergerak ke atas.
3. Ketika sensor atas *high*, maka *timer* diaktifkan (nilai maksimal 10 detik), jika sensor bawah ada yang lewat (*high*), *timer* akan *reset* ke angka 0 sehingga eskalator akan tetap aktif.
4. Jika selama 10 detik tidak ada yang mengaktifkan sensor bawah (tidak ada yang naik) maka eskalator akan berhenti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemrograman PLC menggunakan *Ladder Diagram*. Perangkat lunak yang digunakan adalah CX Programmer versi 9.5. Hasil pemrograman yang telah dibuat disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. *Ladder Diagram* eskalator naik

Setelah program dibuat, selanjutnya adalah pengujian program sesuai dengan perancangan yang telah dibuat.

- I Komang, S. D. R. (2020). Rancang bangun sistem pengunci loker otomatis dengan kendali akses menggunakan RFID dan SIM800L. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali dan Listrik*, 1(1), 33–41.
- Iebhe. (2020). *Apa itu PLC*. Ndoware.com. <https://ndoware.com/apa-itu-plc.html>
- Indrawati, E. M., & Nadliroh, K. (2018, September). RANCANG BANGUN DAN PEMROGRAMAN PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC) BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA32. In *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi* (pp. 143-150). Program Studi Teknik Informatika Universitas PGRI Madiun.
- Pranowo, I. D., & L. H., D. (2008). Prototipe lift barang 4 lantai menggunakan kendali PLC. *Jurnal Teknik Elektro*, 8(1), 27–36.
- Prasetya, D. I., & Mushlihudin, M. (2018). Sistem keamanan sepeda motor menggunakan kata sandi berbasis Arduino Nano. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer dan Informatika*, 4(1), 11. <https://doi.org/10.26555/jiteki.v4i1.8985>
- Samsugi, S., & Burlian, A. (2019). Sistem penjadwalan pompa air otomatis pada aquaponik menggunakan mikrokontrol Arduino UNO R3. *Prosiding Semnastek 2019*, 1(1).
- Samsugi, S., & Suwanto, A. (2018). Pemanfaatan Peltier dan Heater Sebagai Alat Pengontrol Suhu Air Pada Bak Penetasan Telur Ikan Gurame. In *Conf. Inf. Technol* (pp. 295-299).
- Sari, S. P. (2014). Rancang bangun conveyor penghitung barang dengan sistem kendali berbasis PLC. *Jurnal Ilmiah Teknologi Rekayasa*, 15(100), 168–175.
- Septiawan, M. H., Suherman, D., & Murdiyat, P. (2020). Perencanaan eskalator lantai satu ke dua pada gedung Direktorat Politeknik Negeri Samarinda dengan kendali PLC. *Jurnal Teknik Mesin Sinergi*, 18(1), 80. <https://doi.org/10.31963/sinergi.v18i1.2242>
- Susandi, D., Rachmat, A., Samantha, Y., & Priyatna, G. (2015). Perancangan mesin pemotongan bahan baku genteng dengan sistem kendali PLC Logic Smart Relay (SR3B101FU). *J-Ensitec*, 2(1), 41–45. <https://doi.org/10.31949/j-ensitec.v2i01.50>
- Utama, S., Mulyanto, A., Fauzi, M. A., & Putri, N. U. (2018). Implementasi sensor Light Dependent Resistor (LDR) dan LM35 pada prototipe atap otomatis berbasis Arduino. *Circuit: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(2), 83–89. <https://doi.org/10.22373/crc.v2i2.3706>
- Wulandari, B., & Surjono, H. D. (2013). Pengaruh problem-based learning terhadap hasil belajar ditinjau dari motivasi belajar PLC di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 3(2), 178–191. <https://doi.org/10.21831/jpv.v3i2.1600>