

Perancangan Panel Kontrol Tiga Dimensi untuk Sistem Mesin Sampling Otomatis Menggunakan EPLAN Pro Panel

Haykels Cahya Dasmaty W.^{1*)}, Arnisa Stefanie², Reni Rahmadewi³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Elektro, Universitas Singaperbangsa Karawang, Jalan HS. Ronggo Waluyo, Paseurjaya, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat, Indonesia

*Penulis Korespondensi, e-mail: 2210631160089@unsika.ac.id

Received: 02/05/2026

Revised: 06/06/2026

Accepted: 07/06/2026

ABSTRAK

Perancangan panel kontrol yang tidak memperhatikan tata letak komponen, jalur pengawatan, dan kebutuhan ruang dapat meningkatkan risiko kesalahan instalasi serta menyulitkan proses perakitan dan pemeliharaan. Penelitian ini bertujuan merancang panel kontrol tiga dimensi untuk sistem mesin sampling otomatis di PT Viktori Profindo Industri menggunakan perangkat lunak EPLAN Pro Panel. Tahapan perancangan meliputi identifikasi kebutuhan sistem, pemilihan komponen, penyusunan diagram kelistrikan, penentuan tata letak komponen, pemodelan panel secara tiga dimensi, dan pemeriksaan jalur pengawatan. Sistem kontrol dirancang menggunakan PLC Siemens S7-1500 sebagai pengendali utama yang didukung oleh human-machine interface, catu daya, miniature circuit breaker, relay, terminal block, dan komponen pendukung lainnya. Hasil perancangan menghasilkan model panel kontrol tiga dimensi yang menampilkan posisi komponen, dimensi panel, jalur pemasangan, serta hubungan pengawatan secara terintegrasi. Pemodelan tiga dimensi memungkinkan potensi ketidaksesuaian tata letak dan keterbatasan ruang diidentifikasi sebelum proses fabrikasi. Selain itu, dokumentasi yang dihasilkan dapat mendukung proses perakitan, pemeriksaan, dan pemeliharaan panel secara lebih sistematis. Dengan demikian, penggunaan EPLAN Pro Panel dapat meningkatkan ketelitian dan efisiensi proses perancangan panel kontrol serta mendukung implementasi sistem mesin sampling otomatis yang terintegrasi dan mudah dipelihara.

Kata Kunci: Panel Box 3D, PLC Siemens S7-1500, EPLAN Pro Panel, Otomasi Industri, Sistem Kendali.

ABSTRACT

A control panel design that does not adequately consider component layout, wiring routes, and space requirements may increase the risk of installation errors and complicate the assembly and maintenance processes. This study aims to design a three-dimensional control panel for an automatic sampling machine system at PT Viktori Profindo Industri using EPLAN Pro Panel software. The design stages include system requirement identification, component selection, electrical diagram development, component layout arrangement, three-dimensional panel modelling, and wiring route verification. The control system employs a Siemens S7-1500 programmable logic controller as the main controller, supported by a human-machine interface, power supply, miniature circuit breakers, relays, terminal blocks, and other auxiliary components. The design process resulted in an integrated three-dimensional control panel model that represents component positions, panel dimensions, mounting arrangements, and wiring connections. Three-dimensional modelling enables potential layout conflicts and space limitations to be identified before the fabrication and installation stages. Furthermore, the generated engineering documentation facilitates systematic panel assembly, inspection, troubleshooting, and maintenance. Therefore, the implementation of EPLAN Pro Panel can improve the accuracy and efficiency of control panel design while supporting the development of an integrated and maintainable automatic sampling machine system.

Keywords: 3D Panel Box, Siemens S7-1500 PLC, EPLAN Pro Panel, Industrial Automation, Control System.

p-ISSN: 2356-0533; e-ISSN: 2355-9195



1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi otomasi industri mendorong kebutuhan akan sistem kendali yang semakin efisien, andal, dan terintegrasi. Dalam lingkungan manufaktur modern, penggunaan sistem otomasi berbasis Programmable Logic Controller (PLC) menjadi salah satu solusi utama untuk meningkatkan produktivitas, mengurangi kesalahan manusia (human error), serta menjamin konsistensi proses produksi [1]. Selain itu, perancangan panel kontrol yang baik menjadi faktor penting dalam mendukung keandalan dan kemudahan pemeliharaan sistem otomasi [2].

Seiring dengan perkembangan teknologi digital, metode perancangan panel listrik telah mengalami perubahan dari desain konvensional menuju pemodelan tiga dimensi (3D) [3]. Teknologi desain 3D memungkinkan visualisasi tata letak komponen secara lebih akurat sebelum proses fabrikasi dilakukan, sehingga dapat mengurangi kesalahan instalasi, mempercepat proses perakitan, serta meningkatkan efisiensi biaya dan waktu pengerjaan. Pemodelan panel berbasis 3D juga mempermudah proses dokumentasi dan validasi desain karena seluruh komponen dapat ditinjau secara virtual sebelum diimplementasikan pada sistem nyata [4].

PT Viktori Profindo Industri merupakan perusahaan yang bergerak di bidang solusi teknik industri, kelistrikan, dan otomasi yang telah banyak mengembangkan sistem kendali berbasis PLC untuk berbagai kebutuhan industri [5]. Salah satu implementasi yang dilakukan adalah perancangan panel kontrol pada mesin sampling otomatis menggunakan PLC Siemens S7-1500 dan perangkat lunak EPLAN Pro Panel [6]. Sistem ini dirancang untuk mengintegrasikan berbagai komponen seperti modul input-output, power supply, relay, terminal blok, dan Human Machine Interface (HMI) ke dalam satu panel kontrol yang terstruktur dan mudah dioperasikan [7].

Pada penelitian ini dilakukan perancangan dan implementasi panel box 3D untuk sistem mesin sampling otomatis menggunakan EPLAN Pro Panel [8]. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan desain panel yang sesuai dengan kebutuhan sistem otomasi, mempermudah proses instalasi dan pemeliharaan, serta meningkatkan efisiensi dalam proses perancangan dan implementasi panel kontrol industri [9]. Hasil yang diperoleh diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan sistem otomasi industri berbasis PLC dengan pendekatan desain panel tiga dimensi yang lebih efektif dan terintegrasi [10].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode perancangan (*design method*) dengan pendekatan studi kasus yang dilaksanakan di PT Viktori Profindo Industri. Metode tersebut digunakan untuk merancang serta mengimplementasikan panel box 3D pada sistem mesin sampling otomatis dengan memanfaatkan perangkat lunak EPLAN Pro Panel. Proses penelitian diawali dengan analisis kebutuhan sistem untuk menentukan spesifikasi dan komponen yang diperlukan. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data komponen, perancangan tata letak panel, pembuatan wiring diagram, serta pemodelan panel dalam bentuk tiga dimensi. Setelah tahap perancangan selesai, dilakukan implementasi panel dan pengujian guna memastikan kesesuaian desain dengan kebutuhan sistem. Tahap akhir berupa verifikasi dan evaluasi hasil perancangan untuk memastikan bahwa panel yang dihasilkan mampu mendukung kinerja sistem otomasi secara efektif, efisien, dan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan.

2.1 Metode Perancangan Sistem

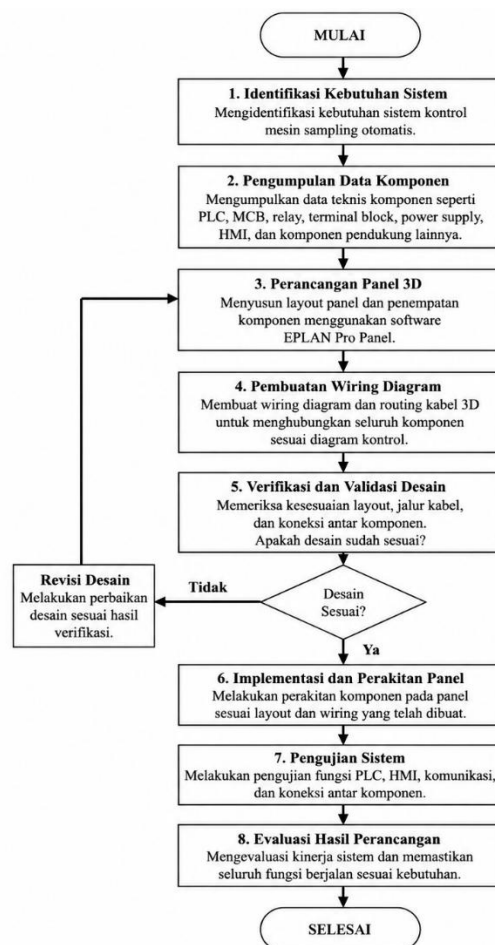
Tahap perancangan sistem dimulai dengan melakukan analisis kebutuhan pada mesin sampling otomatis yang akan dikendalikan menggunakan PLC Siemens S7-1500. Pada tahap ini dilakukan identifikasi terhadap komponen-komponen yang diperlukan, seperti PLC, power supply, relay, terminal block, MCB, communication processor, Human Machine Interface (HMI), serta perangkat pendukung lainnya. Seluruh data spesifikasi komponen kemudian dikumpulkan dan digunakan sebagai acuan dalam proses penyusunan layout panel serta pembuatan wiring diagram menggunakan perangkat lunak EPLAN Pro Panel.



Selanjutnya, dilakukan pemodelan panel dalam bentuk tiga dimensi (3D) dengan tujuan menentukan tata letak komponen, jalur pengkabelan, dan pemanfaatan ruang panel secara optimal. Desain yang telah dibuat kemudian melalui tahap verifikasi untuk memastikan kesesuaian posisi komponen, koneksi antarperangkat, serta kemudahan dalam proses instalasi dan pemeliharaan. Apabila ditemukan ketidaksesuaian pada tahap verifikasi, maka dilakukan perbaikan desain hingga memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan. Setelah desain dinyatakan valid, tahap berikutnya adalah implementasi panel dan pengujian sistem guna memastikan seluruh komponen dapat berfungsi dengan baik sesuai kebutuhan operasional mesin sampling otomatis.

2.2 Flowchart Penelitian

Berdasarkan Gambar 1, proses penelitian dimulai dengan tahap identifikasi kebutuhan sistem untuk menentukan spesifikasi panel kontrol beserta komponen yang diperlukan. Setelah itu dilakukan pengumpulan data teknis dari setiap komponen sebagai acuan dalam proses perancangan. Tahap selanjutnya meliputi penyusunan layout panel dan pembuatan wiring diagram menggunakan perangkat lunak EPLAN Pro Panel.



Gambar 1: Flowchart Perancangan Sistem

Desain yang telah dibuat kemudian melalui proses verifikasi guna memastikan kesesuaian penempatan komponen, jalur pengkabelan, serta koneksi antarperangkat. Apabila pada tahap verifikasi ditemukan ketidaksesuaian, maka dilakukan perbaikan atau penyesuaian desain hingga memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan. Setelah desain dinyatakan valid, proses dilanjutkan dengan implementasi dan



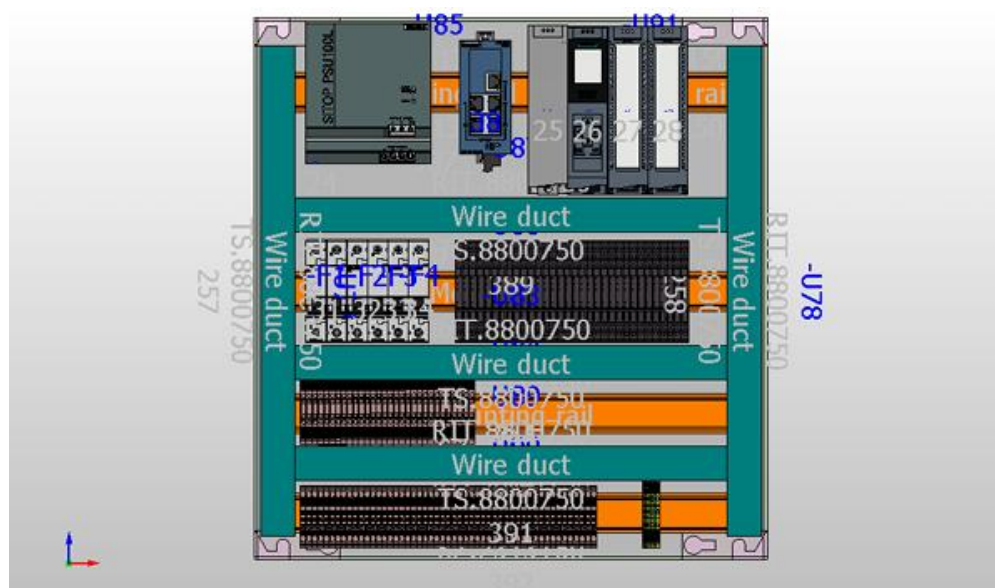
perakitan panel sesuai hasil perancangan. Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap fungsi PLC, HMI, dan koneksi antar komponen untuk memastikan sistem bekerja dengan baik. Tahap akhir penelitian adalah evaluasi hasil perancangan guna menilai kinerja sistem serta memastikan panel kontrol yang dirancang mampu mendukung operasional mesin sampling otomatis secara optimal.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan proses perancangan yang telah dilakukan, panel sampling berhasil dirancang dan direalisasikan menggunakan perangkat lunak EPLAN Pro Panel. Sistem yang dikembangkan terdiri atas beberapa komponen utama, meliputi PLC Siemens S7-1500, power supply SITOP 24 VDC, modul digital input dan output, relay interface, terminal blok, emergency stop button, limit switch, Human Machine Interface (HMI), serta Industrial Ethernet Switch Scalance XB005. Seluruh komponen tersebut diintegrasikan ke dalam panel kontrol dengan dimensi 500 mm × 500 mm × 250 mm sesuai dengan spesifikasi dan kebutuhan yang telah ditentukan oleh perusahaan. Proses perancangan dimulai dengan pembuatan model panel dalam bentuk tiga dimensi menggunakan EPLAN Pro Panel. Perangkat lunak ini dimanfaatkan untuk menyusun tata letak komponen, merancang jalur pengkabelan, serta menghasilkan dokumentasi wiring secara otomatis. Penerapan desain berbasis tiga dimensi memungkinkan visualisasi posisi setiap komponen secara lebih detail sebelum proses fabrikasi dan perakitan dilakukan. Dengan demikian, potensi kesalahan pemasangan dapat diminimalkan, sekaligus meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses perancangan panel kontrol.

3.1 Hasil Perancangan Panel 3D

Gambar 2 menunjukkan hasil desain panel sampling dalam bentuk tiga dimensi yang dibuat menggunakan EPLAN Pro Panel.



Gambar 2: Skematik 3D Panel Sampling

Hasil perancangan menunjukkan bahwa seluruh komponen telah ditempatkan berdasarkan fungsi dan kebutuhan operasional masing masing. PLC Siemens S7-1500 diletakkan pada bagian tengah panel untuk mempermudah koneksi dengan modul input dan output serta mempersingkat jalur pengkabelan. Power supply diposisikan pada bagian atas panel agar distribusi tegangan 24 VDC ke seluruh perangkat kontrol dapat dilakukan secara lebih efisien. Sementara itu, terminal blok dan relay ditempatkan pada bagian bawah panel guna memudahkan proses instalasi, pengawatan, serta kegiatan pemeliharaan sistem.



Selain mempertimbangkan aspek fungsional, penyusunan tata letak komponen juga memperhatikan faktor termal dan kemudahan akses. Pengaturan posisi komponen dilakukan sedemikian rupa untuk menjaga sirkulasi udara di dalam panel sehingga panas yang dihasilkan oleh perangkat elektronik dapat terdistribusi dengan baik. Dengan demikian, stabilitas kerja komponen dapat terjaga dan risiko terjadinya overheating selama operasi dapat diminimalkan.

3.2 Hasil Implementasi Wiring Panel

Gambar 3 menunjukkan hasil wiring panel sampling yang langsung dipraktikkan di lapangan. Setelah tahap perancangan selesai, proses selanjutnya adalah implementasi wiring berdasarkan desain yang telah disusun. Proses pengkabelan dilakukan menggunakan kabel kontrol berpenampang 0,75 mm² dan kabel daya berpenampang 2,5 mm² sesuai standar instalasi yang diterapkan oleh perusahaan. Seluruh jalur kabel ditempatkan di dalam *wire duct* untuk menjaga kerapihan tata letak kabel, meningkatkan keamanan instalasi, serta memudahkan proses identifikasi dan perawatan apabila terjadi gangguan pada sistem.



Gambar 3: Wiring Panel

Penggunaan terminal blok distribusi memberikan kemudahan dalam proses koneksi antarperangkat karena setiap jalur sinyal input dan output dapat diorganisasikan secara lebih terstruktur. Selain itu, relay interface 24 VDC digunakan sebagai media penghubung antara PLC dan beban eksternal, sekaligus berfungsi sebagai isolator listrik untuk melindungi PLC dari gangguan yang berasal dari sisi beban. Penerapan komponen tersebut berkontribusi terhadap peningkatan keandalan, keamanan, dan kemudahan pemeliharaan sistem kontrol yang dirancang.

3.3 Pengujian Sistem Panel Sampling

Pengujian dilakukan untuk memastikan seluruh komponen dapat beroperasi sesuai fungsi yang direncanakan. Pengujian meliputi pemeriksaan suplai daya, komunikasi PLC-HMI, pembacaan sinyal input, dan aktivasi output.

TABEL II: Hasil pengujian Sistem Panel Sampling

No	Parameter Pengujian	Hasil
1	Power Supply 24 VDC	Berfungsi
2	CPU S7-1500	Berfungsi
3	Digital Input Module	Berfungsi
4	Digital Output Module	Berfungsi
5	Relay Interface	Berfungsi
6	Emergency Stop	Berfungsi
7	HMI Communication	Berfungsi
8	Ethernet Communication	Berfungsi



Berdasarkan hasil pengujian yang disajikan pada Tabel I, seluruh komponen pada sistem panel sampling dapat berfungsi sesuai dengan spesifikasi dan perencanaan yang telah ditetapkan. Modul digital input mampu menerima dan memproses sinyal dari perangkat lapangan dengan baik, sedangkan modul digital output berhasil menjalankan fungsi kendali terhadap relay maupun indikator panel sesuai dengan logika program yang telah diimplementasikan pada PLC.

Selain itu, komunikasi data antara PLC, HMI, dan Ethernet switch berlangsung dengan stabil selama proses pengujian. Tidak ditemukan gangguan komunikasi maupun kesalahan pertukaran data antarperangkat, sehingga sistem dapat beroperasi secara terintegrasi dan mendukung proses kontrol sesuai dengan kebutuhan aplikasi industri yang dirancang.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan implementasi, panel sampling berbasis PLC Siemens S7-1500 berhasil dirancang menggunakan EPLAN Pro Panel sesuai kebutuhan sistem. Perangkat lunak tersebut mampu memvisualisasikan tata letak komponen dan jalur pengkabelan secara terstruktur sehingga mempermudah proses instalasi dan fabrikasi panel. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh komponen, termasuk PLC, HMI, power supply, relay, dan modul input-output, dapat beroperasi dengan baik serta terintegrasi dalam satu sistem kontrol. Selain itu, desain panel berbasis tiga dimensi terbukti membantu mengurangi kesalahan pemasangan, mempermudah pemeliharaan, dan meningkatkan efisiensi proses perancangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Saputra, A. Wahyu, and F. Rahman, "SISTEM KOREKSI OTOMATIS PADA MESIN PACKAGING DENGAN PENGENDALI PLC ISSN : 2086 - 9479 Jurnal Teknologi Elektro , Universitas Mercu Buana," *Jurnal Teknologi Elektro Mercubuana*, vol. 8, no. 1, pp. 54–57, 2017.
- [2] F. Santoso, "Desain Sistem Kontrol Dengan Metode Penempatan Kutub (Pole Placement) Pada Motor DC Servo [Fendy Santoso] Desain Sistem Kontrol Dengan Metode Penempatan Kutub (Pole Placement) Pada Motor DC Servo Fendy Santoso," *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 3, no. 1, pp. 17–22, 2003, [Online]. Available: <http://puslit.petra.ac.id/journals/electrical/>
- [3] Noviandyka, "Pemodelan 3D," pp. 5–23, 2022.
- [4] A. Komarudin, "Visualisasi 3D Ruang Dan Bangunan Pada Perguruan Tinggi Mitra Lampung Berbasis Multimedia," *Jurnal Alih Teknologi Komputer (ALTEK)*, vol. 2, no. 1, 2021, doi: 10.57084/altek.v2i1.568.
- [5] B. A. B. Ii and T. Pustaka, "Bolton, William. 2004. Programmable Logic Controller (PLC) Sebuah Penghantar Edisi Ketiga. Jakarta: Erlangga. 5," pp. 5–21, 2004.
- [6] I. I. J. Rifka Alkhilyatul Ma'rifat, I Made Suraharta, "No Title 濟無No Title No Title No Title," vol. 2, no. 4, pp. 306–312, 2024.
- [7] B. A. B. Ii and T. Pustaka, "Jaja Kustija, Mekatronika (Bandung: PT. Refika Aditama, 2021), hlm. 185. 5," pp. 5–35, 2021.
- [8] "EPLAN Pro Panel Virtual control cabinet engineering engineering in 3D".
- [9] A. Wicaksana and T. Rachman, "Pemrograman PLC," *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., vol. 3, no. 1, pp. 10–27, 2018, [Online]. Available: <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>
- [10] S. Wi, "Mengenal Program PLC," *Universitas Negeri Malang*, pp. 1–23, 2016, [Online]. Available: <http://elektro.um.ac.id/wp-content/uploads/2016/04/Worskop-PLC-Jobsheet-1-6.pdf>

