



Perancangan Kontrol Smart Warehouse Berbasis PLC Siemens S7-1200 dengan Pantauan HMI

Alfith*, Muhammad Allatief

Fakultas Teknik, Institut Teknologi Padang
Jl. Gajah Mada Kandis Nanggalo, Padang, Indonesia
E-mail: alfith.st.tumangguang@gmail.com

Informasi Artikel

Diserahkan tanggal:

10 Desember 2020

Direvisi tanggal:

5 Januari 2021

Diterima tanggal:

18 Januari 2021

Dipublikasikan tanggal:

31 Januari 2021

Digital Object Identifier:

10.21063/JTE.2021.31331004

Abstrak

Pada penelitian ini yaitu perancangan kontrol smart warehouse berbasis PLC Siemens S7-1200 dengan pantauan HMI. Perancangan ini menggunakan PLC dengan HMI PC System pada Tia Portal V13. Kontrol smart warehouse ini menggunakan kontrol timer otomatis pada suatu ruangan terpusat. Perancangan ini menggunakan HMI sebagai pengontrol, menjalankan dan menghentikan proses yang berlangsung pada mesin/actuator, yang dikontrol pada warehouse yaitu lampu sebagai penerangan, kipas sebagai pendingin suhu ruangan, dan konveyor sebagai pemindah barang. Untuk memulai sistem dengan menekan tombol start pada HMI maka sistem otomatis akan berjalan dan menekan tombol stop/reset untuk mematikan sistem. HMI mempermudah dalam melakukan pengontrolan dan pemantauan yang terjadi dilapangan. Keterangan pada perancangan ini mendapatkan hasil analisa data yaitu timer otomatis keseluruhan 24 detik dimana 16 detik timer on dan 8 detik timer off.



Kata kunci: smart, warehouse, HMI

1. PENDAHULUAN

Dalam perkembangan ilmu pengetahuan yang semakin pesat, terutama perkembangan dalam bidang teknologi yang sangat berperan penting sebagai penunjang kerja bagi manusia. Salah satunya adalah teknologi dalam bidang otomatisasi. Teknologi selalu berkembang dan dipergunakan secara luas di bidang pengontrolan adalah PLC (Programable Logic Controller). Selama ini, sistem-sistem yang ada pada warehouse masih dalam keadaan manual sehingga, mengurus tenaga dalam memproses mematikan lampu penerangan dan alat elektronik lainnya pada ruangan yang berbeda. Dengan adanya penelitian ini akan memberi solusi dengan perancangan smart warehouse sehingga menghemat pemakaian listrik. Contohnya apabila kita bisa memonitoring warehouse akan lebih efisien pemakaian listrik tersebut.

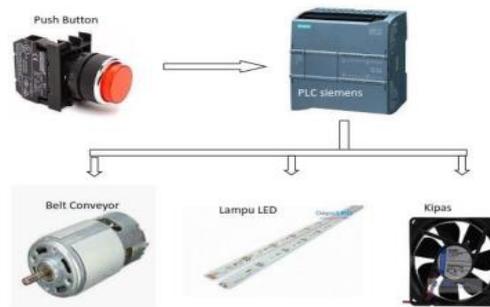
Pengontrolan smart warehouse ini menggunakan PLC siemens S7-1200 yang sampai ini masih di dukung dengan pengembangan teknologi industri di masa sekarang ini. Untuk itu melalui penelitian di lapangan maka akan di rancang suatu pengontrolan sistem smart warehouse yang dalam bentuk umum menggunakan Program Logic Kontrol dan pantauan Human Machines Interface serta dapat mengontrol kelistrikan sesuai dengan yang dikehendaki dan dapat digunakan dengan mudah dan efisien. Dalam hal ini, perancangan warehouse dibuat dengan rakitan prototype yang diprogram dengan PLC dan di kontrol dengan HMI (Human Machines Interface). Perancangan akan dilakukan di Labor Dasar Teknik Elektro Institut Teknologi Padang.

Hasil dari perancangan prototype smart warehouse ini bisa dikembangkan dalam skala besar, dimana warehouse industri tersebut tidak memakai sistem otomatis, maka munculah ide untuk membuat penelitian tentang smart warehouse berbasis PLC dan HMI untuk membantu jalanya sistem kelistrikan di dalam warehouse tersebut. Adapun keperluan smart warehouse pada kehidupan sehari-hari yakni untuk menghemat pemakaian listrik pada warehouse, dan untuk pemantau ruangan pada warehouse contohnya ada ruangan atau mesin yang masih menyala bisa dimatikan langsung dipantu melalui HMI.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam system ini output PLC Siemens S7-1200 yang dipakai 24 VDC. Pada PLC terpakai 3 output ke aktuator yaitu motor dc 24V (sebagai muatan mini belt conveyor), 2 lampu LED (sebagai penerang prototype warehouse), dan Relay 24 VDC dengan adaptor yang dihubungkan ke kipas (sebagai pendingin ruangan). Pada perancangan prototipe smart warehouse ini terdapat HMI dan PC Sytem Tia Portal V13 yang berfungsi untuk melakukan aksi/kontrol untuk memulai jalannya proses, memberhentikan proses produksi yang sedang berlangsung dan dapat memonitoring motor yang bekerja, untuk mempermudah mengontrol penerangan, pendingin ruangan, dan belt conveyor di dalam warehouse. Dalam proses produksi diperlukan operator untuk mengontrol ataupun memonitoring. Selain itu smart warehouse ini menggunakan sistem otomasi yang dimana dalam waktu 16 jam output yang dikontrol akan hidup, dan 8 jam output yang di kontrol akan mati. Sehingga sistem warehouse ini akan menjadi lebih efisien.

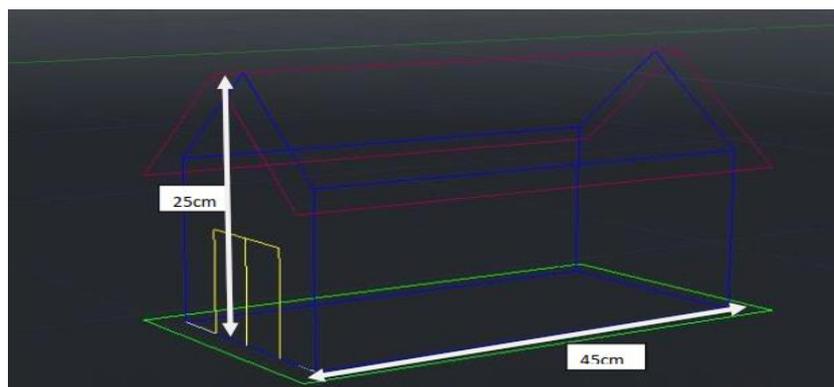
Proses awal pada perancangan ini dimulai dari merancang mekanik (aktuator) dan membuat kerangka rancang bangun alat sebagai wadah dari otuput.



Gambar 1. Blok diagram sistem smart warehouse

Berdasarkan gambar 1 di atas aksi (input) dan setelahnya akan diproses melalui kontrol PLC yang telah diprogram. Prinsip kerja dari sistem ini yaitu ketika input bernilai 1, maka PLC akan mengontrol 3 output secara bersamaan dari mulai motor yang berfungsi untuk menjalankan konveyor, lampu LED sebagai penerang, begitu juga dengan kipas sebagai pendingin ruangan. Ada pula sistem otomasi yang dimana selama 16 detik output menyala secara serentak, dan 8 detik dalam keadaan mati, sistem otomasi akan berhenti ketika mematikan push buttonnya.

Prototype warehouse yang dirancang dalam penelitian ini ditunjukkan pada gambar 2 di bawah. Bangunan dibuat dengan ukuran yang cukup sebagai tempat komponen. Sementara itu, spesifikasi peralatan yang digunakan dapat dilihat pada tabel 2 di bawah.

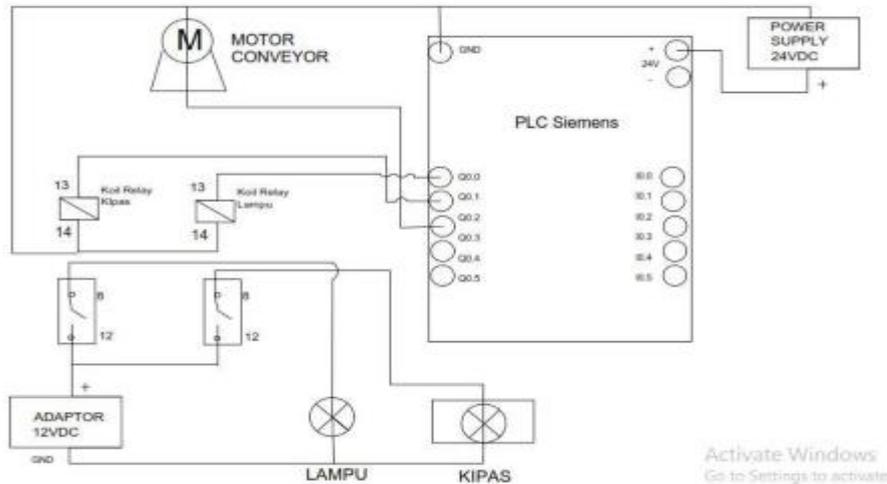


Gambar 2. Desain kerangka alat

Tabel 1. Data perancangan alat

No	Nama Alat	Hasil
1	Relay	1 Channel 24 Volt DC/10 A
2	Motor	24 volt DC
3	PLC S7-1200	24 Volt DC, 3 Ouput Digital

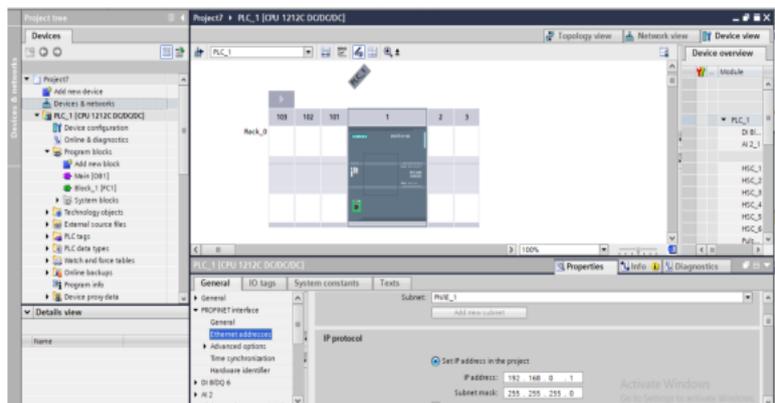
Wiring PLC dengan Output yang akan di kontrol menggunakan PLC Siemens S7-1200 trainer. PLC tersebut berjumlah 3 Output (DQ) dan 7 Input (DI). Tegangan pada PLC tersebut yaitu 24 VDC dengan dipasang kontak NO pada setiap otputnya seperti terlihat pada gambar berikut.



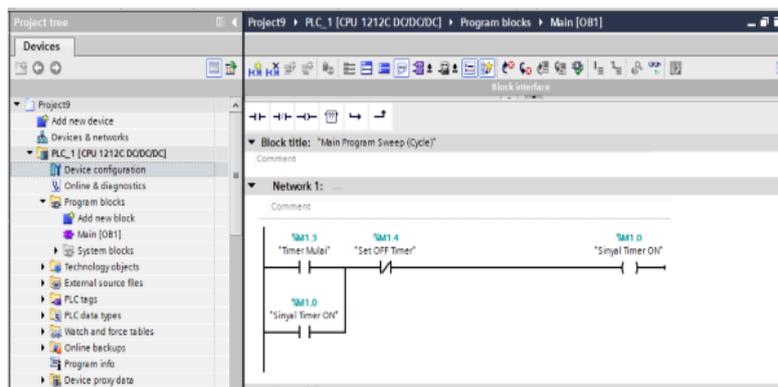
Gambar 3. Skema rangkaian perancangan kontrol secara keseluruhan

Pada gambar di atas masing-masing output PLC berhubungan dengan aktuator yaitu Q.0 terhubung dengan lampu yang bermuatan 24 VDC, Q.1 terhubung dengan kipas yang bermuatan 12 VDC dibantu dengan Relay 24 VDC (R1) sebagai input coil, Q.2 terhubung dengan motor yang bermuatan 24 VDC sebagai penggerak belt konveyor.

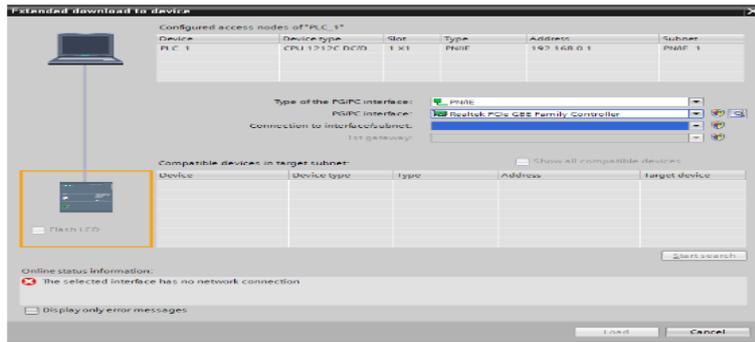
PLC yang digunakan yaitu S7-1200 dan seri kita pilih CPU 1211C DC/DC/DC kemudian lihat pada bagian samping PLC series dan kita pilih 6ES7 211-1AE31-0XB0. Setelah masuk lakukan pengaturan IP address dan koneksi yang dipakai seperti gambar di bawah.



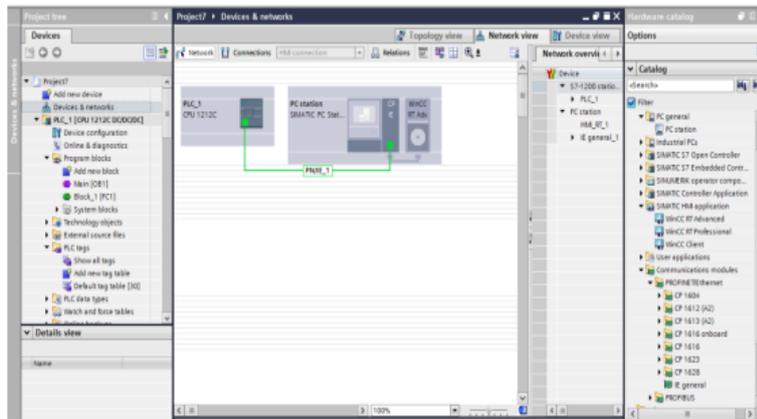
Gambar 4. Setting device PLC



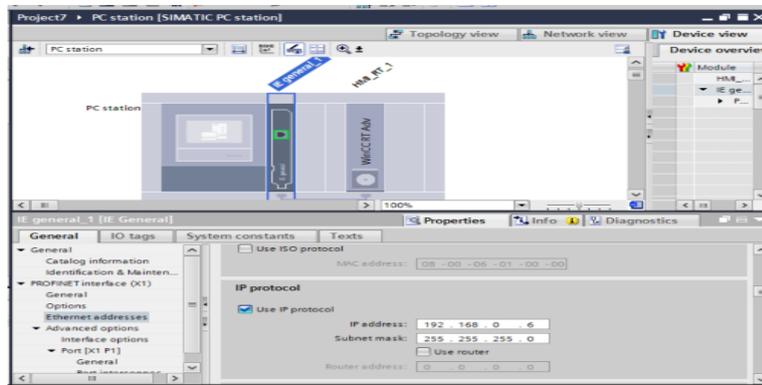
Gambar 5. Menambahkan program ladder diagram PLC



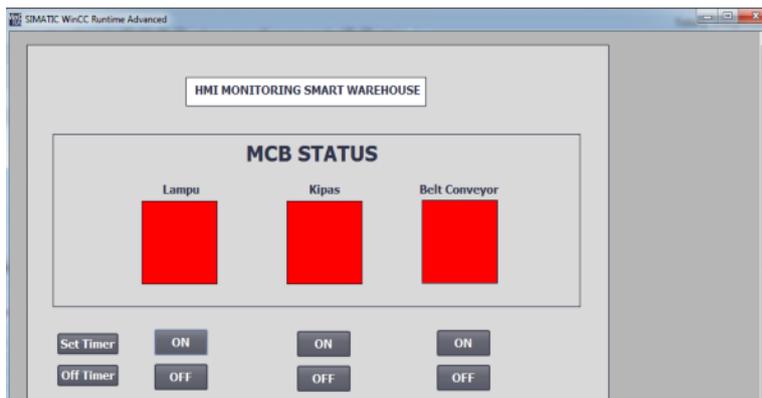
Gambar 6. Download to Device



Gambar 7. Penambahan HMI Device



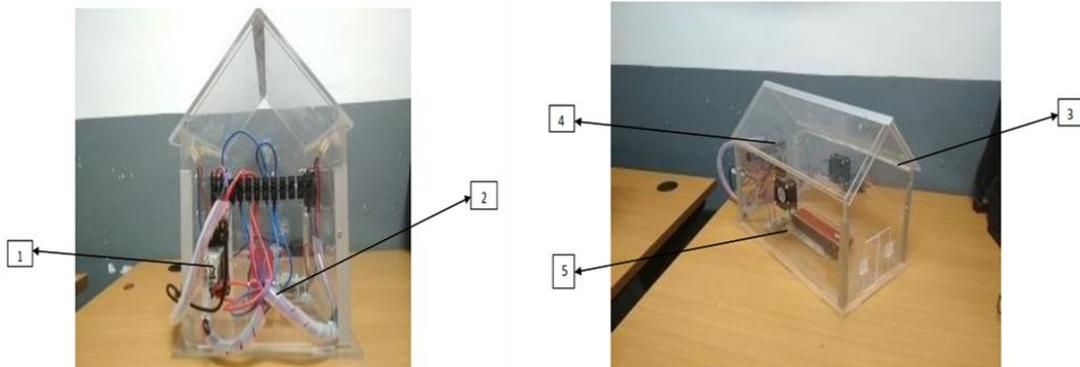
Gambar 8. Setting HMI Device



Gambar 9. Hasil desain HMI

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan prototipe smart warehouse berbasis PLC dan HMI dapat dilihat pada gambar 10. Adapun yang telah di uji dalam perancangan ini seperti: Motor DC (sebagai penggerak konveyor), 2 pasang lampu (sebagai penerangan dalam warehouse) dan relay 24 VDC 10A sebagai kontrol kipas dan adaptor 12 VDC 4A.



Gambar 10. Prototipe smart warehouse

Keterangan gambar:

- Nomor 1 : adalah relay 24 vdc untuk menstabilkan kipas
- Nomor 2 : adalah kabel sebagai penghubung output ke PLC
- Nomor 3 : adalah lampu sebagai penerang dalam warehouse
- Nomor 4 : adalah kipas sebagai pendingin suhu ruangan dalam warehouse
- Nomor 5 : adalah motor dc sebagai penggerak belt konveyor

Perinsip kerja alat dikontrol oleh PLC trainer yang telah terhubung input output dengan relay, output dikontrol oleh PLC secara berurutan ketika saklar di hidupkan pada HMI. Apabila ditekan ON pada lampu maka lampu akan hidup, begitu pula dengan mematikanya, ketika diekan OFF maka lampu akan mati, begitu juga dengan komponen lainnya, kontrol HMI. Ada pula sistem otomatisnya, ketika diaktifkan seting timer otomatis akan hidup output selama 16 detik mati selama 8 detik, seting timernya terletak pada HMI, susunan HMI.

Hubungan Antara Aktuator dengan PLC

Pemasangan instalasi aktuator terhadap PLC dapat dilihat pada tabel di bawah ini. Hasil tersebut merupakan penggunaan output PLC terhadap kontrol pada masing-masing aktuatornya.

Tabel 2. Pemasangan Instalasi Aktuator Terhadap PLC

No.	Address	Jenis Aktuator
1.	Q0.0	Lampu (Sebagai Penerangan Warehouse)
2.	Q0.1	Kipas (Sebagai Pendingin Ruangan Warehouse)
3.	Q0.2	Motor 24VDC (Sebagai Pengerak Konveyor)

HMI (Human Machine Interface)

Hasil HMI sederhana untuk memonitoring, menjalankan dan memberhentikan system ini sederhana. Hanya menggunakan 2 sistem yaitu manual dan otomatis. Seperti gambar desain HMI kontrol manual mempunyai 6 tombol, yaitu 3 tombol ON dan 3 tombol OFF, apabila ditekan tombol ON, maka komponen akan menyala dan berwarna hijau, begitu juga dengan sistem otomatis Ketika ditekan Set Timer maka sistem otomatis akan berjalan selama 16 detik hidup dan 8 detik mati, apabila ditekan OFF timer maka sistem otomatis akan mati. Hasil pengujian yang didapat dalam perancangan ini akan menghasilkan sistem yang akurat dan sesuai dengan tujuan dalam perancangan ini. Data yang didapat dalam pengujian ditunjukkan pada Tabel 3 berikut. Dari data di atas pada pengujian otomatis ketika hidup 16 Detik dan mati 8 detik, dan memastikan bahwa semua tombol monitoring manual aktif.

Tabel 3. Data Pengujian

No.	Jenis Pengujian	Hasil
1.	Waktu Sett Timer OFF	8 detik
2.	Waktu Sett Timer ON	16 detik
3.	Tombol Kontrol Start pada HMI	Aktif dan Sesuai

Sistem ini di kontrol oleh PLC Siemens S7-1200 dengan menggunakan HMI untuk memonitoring dan mengontrol jalannya proses dari jarak jauh. Sistem HMI ini di desain dengan 3 saklar manual dan 2 saklat otomatis yang berfungsi untuk memonitoring pada setiap prosesnya seperti jalannya Motor DC, Lampu, dan Kipas. Output pada PLC dihubungkan ke HMI. Sehingga bisa memantau kondisi didalam warehouse. Selain untuk memonitoring jalannya proses HMI ini juga dapat mengontrol jalannya proses. Ketika ada aktuaktor yang tidak bisa dijalankan langsung dari lapangan maka HMI ini bisa pengganti operator dengan menggunakan tombol START untuk menjalankan dan tombol OFF untuk memberhentikan proses, biasanya digunakan untuk mempermudah ketika ada *maintenance*.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa alat sistem *Smart Warehouse* sudah bekerja dan mampu mengontrol penerangan, pendingin ruangan, belt konveyor otomatis selama 24 detik, pengontrolan otomatis selama 24 detik yaitu 16 detik hidup dan 8 detik mati. Pengontrolan sistem ini menggunakan PLC Siemens S7-1200. Sistem monitoring alat menggunakan HMI.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Mike Lies Andaro “*Rancang Bangun Rumah Cerdas Menggunakan Programable Logis Kontrol*”, Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Depok.
- [2]. Erma Triwanti “*Perancangan Smart Home Berbasis Programable Logic Kontrol PLC Omron CP1E*” ISSN: 2085-2517. Vol 10(1), 2013.
- [3]. Alfian Aziz “*Rancang Bangun Smart Room Berbasis PLC Tergenerasi Dengan Touchscreen HMI*”, Teknik Elektronika Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- [4]. Dhenny Rahman “*Sistem Pemantauan dan Pengendalian Rumah Cerdas Menggunakan IOT*”, Jurnal MJEME, Vol.1, No.1, Oktober 2017.
- [5]. Suhendar “*Rancang Bangun Miniatur Smart Home Berbasis PLC*”, Jurnal Nasional Teknik Elektro, Vol.4, No.1, Maret 2017
- [6]. Oscar, Leonardo, dan Winaerdi “*Rancang Bangun Sistem Kontrol Otomatis Berbasis WEB*”, Teknik Elektronika Universitas Diponegoro, Semarang.