

ALAT PEMBAKAR SAMPAH OTOMATIS BERBASIS PLC

Alhazmi Wibisono 451302104, Farid Ramadhani Firdaus 451302011, Ir. Gatut Budiono, M.Sc
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Tenaga Listrik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya, Indonesia
alhazmiwibisono@gmail.com, faridfirdaus72@gmail.com

ABSTRAK

Alat pembakaran sampah sangat penting untuk digunakan di dalam TPA (tempat pembuangan akhir), dimana alat yang digunakan saat ini masih menggunakan cara-cara manual dan masih membutuhkan banyak orang untuk pengoperasiannya serta pengontrolannya masih membutuhkan tenaga manusia. Dari sini saya mempunyai inovasi untuk membuat alat pembakar sampah otomatis berbasis PLC (programmable logic controller). Saya Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Tujuh Belas Agustus 1945 Surabaya mempunyai ide agar pembakar sampah di TPA dibuat dan dioperasikan secara otomatis. Alat pembakar sampah otomatis ini bekerja supaya proses dari sampah masuk sampai menjadi abu nantinya bekerja secara otomatis tanpa sentuhan manusia. Kontrol ini dilengkapi dengan sensor photoelektrik, sensor basah dan thermo control yang menyensor mulai dari sampah masuk dan mengidentifikasi tingkat kadar basah sampah untuk menentukan waktu pembakarannya. Kontrol ini dikontrol dengan PLC OMRON CQM1H-CPU 21. Demikian sekilas penjelasan tentang pembuatan alat untuk tugas akhir kami, dan atas perhatiannya kami sampaikan banyak terima kasih.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan jaman yang semakin maju membuat peralatan-peralatan elektronik menjadi berkembang dan memiliki beragam jenis dan fungsi. Banyak masyarakat yang membutuhkan produk elektronik yang akan disesuaikan dengan keperluannya. Selain banyak industri-industri yang mulai memperbarui perangkat elektroniknya dengan berbagai alasan. Salah satu alasan yang sering dijumpai adalah kerusakan perangkat yang sering membuat proses diperindustrian berhenti. Banyak industri yang mulai mengganti sistem lama yang umumnya menggunakan banyak relay menjadi sebuah control dan beberapa perangkat elektronik analog. Berawal dari kerusakan yang rumit dan harus mencari satu persatu, kini dengan sistem yang baru tanpa mencari dimana kerusakan tersebut karena bisa langsung ketemu dimana tempat kerusakannya, serta lebih dapat memudahkan untuk penggunaannya. Oleh karena itu banyak industri yang mulai beralih dari sistem kontrol lama/konvensional ke sistem kontrol PLC yang lebih modern. Dari keunggulan yang diperoleh dengan melakukan pemasangan perangkat PLC pada kontrol mesinnya mulai banyak industri-industri yang mulai beralih dari sistem lama ke baru. Salah satunya terjadi pada TPA (Tempat Pembuangan Sampah Akhir) yang mulai mengganti mesin pembakaran sampahnya, menggunakan kontrol PLC (*Programmable Logic Controller*). Seperti yang sudah diketahui bahwa PLC ini

didesain untuk pemakaian dilingkungan industri, dimana sistem ini menggunakan memori yang dapat diprogram untuk penyimpanan secara internal instruksi-instruksi yang mengimplementasikan fungsi-fungsi spesifik seperti logika, urutan, perwaktuan, pencacahan dan operasi aritmatika untuk mengontrol mesin atau proses melalui modul-modul I/O digital maupun analog.

Selain lebih hemat PLC juga dapat mempermudah dalam penggunaan alat industri, serta dalam mencari titik kerusakannya lebih cepat.

II. MOTOR

Sejarah Motor

Motor dalam dunia kelistrikan ialah mesin yang digunakan untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Salah satu motor listrik yang umum digunakan dalam banyak aplikasi ialah motor induksi. Motor induksi merupakan salah satu mesin asinkronous (*asynchronous motor*) karena mesin ini beroperasi pada kecepatan di bawah kecepatan sinkron. Kecepatan sinkron sendiri ialah kecepatan rotasi medan magnetik pada mesin. Kecepatan sinkron ini dipengaruhi oleh frekuensi mesin dan banyaknya kutub pada mesin. Motor induksi selalu berputar dibawah kecepatan sinkron karena medan magnet yang terbangkitkan pada stator akan menghasilkan fluks pada rotor sehingga rotor tersebut dapat berputar. Namun fluks yang terbangkitkan pada rotor mengalami lagging dibandingkan fluks yang terbangkitkan pada stator sehingga kecepatan rotor tidak akan secepat kecepatan putaran medan magnet. Berdasarkan suplai input yang digunakan terdapat 2 jenis motor induksi, yaitu motor induksi 1 fasa dan motor induksi 3 fasa. namun untuk prinsip kerjanya sendiri kedua jenis motor induksi tersebut memiliki prinsip kerja yang sama. Yang membedakan dari kedua motor induksi ini ialah motor induksi 1 fasa tidak dapat berputar tanpa bantuan putaran dari luar pada awal motor digunakan, sedangkan motor induksi 3 fasa dapat berputar sendiri tanpa bantuan gaya dari luar.

Motor Induksi

1. **Motor Induksi** merupakan motor arus bolak – balik (AC) yang paling luas digunakan. Penamaannya berasal dari kenyataan bahwa arus rotor motor ini bukan diperoleh dari sumber tertentu, tetapi merupakan arus yang terinduksi sebagai akibat adanya perbedaan relative antara putaran rotor dengan medan putar (*rotating magnetic field*) yang dihasilkan oleh arus stator.

2. Motor Listrik AC

Motor listrik arus bolak-balik adalah jenis motor listrik yang beroperasi dengan sumber tegangan arus listrik bolak-balik AC, (Alternating Current). Motor listrik arus bolak-balik AC ini dapat dibedakan lagi berdasarkan sumber dayanya sebagai berikut.

1. **Motor sinkron**, adalah motor AC bekerja pada kecepatan tetap pada sistem frekwensi tertentu. Motor ini memerlukan arus searah (DC) untuk pembangkitan daya dan memiliki torque awal yang rendah, dan oleh karena itu motor sinkron cocok untuk penggunaan awal dengan beban rendah, seperti kompresor udara, perubahan frekwensi dan generator motor. Motor sinkron mampu untuk memperbaiki faktor daya sistem, sehingga sering digunakan pada sistem yang menggunakan banyak listrik.
2. **Motor induksi**, merupakan motor listrik AC yang bekerja berdasarkan induksi medan magnet antara rotor dan stator. Motor induksi dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok utama sebagai berikut :

1. **Motor induksi satu fase**. Motor ini hanya memiliki satu gulungan stator, beroperasi dengan pasokan daya satu fase, memiliki sebuah rotor kandang tupai, dan memerlukan sebuah alat untuk menghidupkan motornya. Sejauh ini motor ini merupakan jenis motor yang paling umum digunakan dalam peralatan rumah tangga, seperti fan angin, mesin cuci dan pengering pakaian, dan untuk penggunaan hingga 3 sampai 4 Hp.

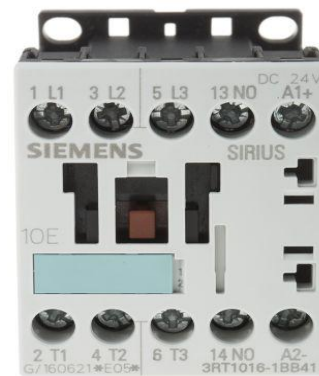
Motor induksi tiga fase. Medan magnet yang berputar dihasilkan oleh pasokan tiga fase yang seimbang. Motor tersebut memiliki kemampuan daya yang tinggi, dapat memiliki kandang tupai atau gulungan rotor (walaupun 90% memiliki rotor kandang tupai); dan penyalan sendiri. Diperkirakan bahwa sekitar 70% motor di industri menggunakan jenis ini, sebagai contoh, pompa, kompresor, belt conveyor, jaringan listrik, dan grinder. Tersedia dalam ukuran 1/3 hingga ratusan Hp.



Gambar 2.1 Motor AC

Kontaktor (Magnetic Contactor) yaitu peralatan listrik yang bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik. Pada

kontaktor terdapat sebuah belitan yang mana bila dialiri arus listrik akan timbul medan magnet pada intibesinya, yang akan membuat kontakanya tertarik oleh gaya magnet yang timbul tadi. Kontak Bantu NO (NormallyOpen) akan menutup dan kontak Bantu NC (Normally Close) akan membuka. Kontak pada kontaktor terdiri dari kontak utama dan kontak bantu. Kontak utama digunakan untuk rangkaiannya sedangkan kontak bantu digunakan untuk rangkaian kontrol. Didalam suatu kontaktor elektromagnetik terdapat kumparan utama yang terdapat pada inti besi. Kumparan hubung singkat berfungsi sebagai peredam getaran saat kedua inti besi saling melekat. Apabila kumparan utama dialiri arus, maka akan timbul medan magnet pada inti besi yang akan menarik inti besidari kumparan hubung singkat yang dikopel dengan kontak utama dan kontak Bantu dari kontaktor tersebut. Hal ini akan mengakibatkan kontak utama dan kontak bantunya akan bergerak dari posisi normal dimana kontak NO akan tertutup sedangkan NC akan terbuka. Selama kumparan utama kontaktor tersebut masih dialiri arus, maka kontak-kontaknya akan tetap pada posisi operasinya. Apabila pada kumparan kontaktor diberi tegangan yang terlalu tinggi maka akan menyebabkan berkurangnya umur atau merusak kumparan kontaktor tersebut. Tetapi jika tegangan yang diberikan terlalu rendah maka akan menimbulkan tekanan antara kontak-kontak dari kontaktor menjadi berkurang. Hal ini menimbulkan bunga api pada permukaannya serta dapat merusak kontak-kontaknya. Besarnya toleransi tegangan untuk kumparan kontaktor adalah berkisar 85% - 110% dari tegangan kerja kontaktor.



Gambar 2.2 Magnetik Kontaktor

MCB pada dasarnya memiliki fungsi yang hampir sama dengan Sekering (FUSE) yaitu memutuskan aliran arus listrik rangkaian ketika terjadi gangguan kelebihan arus. Terjadinya kelebihan arus listrik ini dapat dikarenakan adanya hubung singkat (Short Circuit) ataupun adanya beban lebih (Overload). Namun MCB dapat di-ON-kan kembali ketika rangkaian listrik sudah normal, sedangkan Fuse atau Sekering yang terputus akibat gangguan kelebihan arus tersebut tidak dapat digunakan lagi.



Gambar 2.5 Simbol dan bentuk fisik dari MCB



Gambar 2.8 Switch Mode Power Supply

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.



Gambar 2.7 Relay 24VDC

Power Supply atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Catu Daya adalah suatu alat listrik yang dapat menyediakan energi listrik untuk perangkat listrik ataupun elektronika lainnya. Pada dasarnya Power Supply atau Catu daya ini memerlukan sumber energi listrik yang kemudian mengubahnya menjadi energi listrik yang dibutuhkan oleh perangkat elektronika lainnya. Oleh karena itu, Power Supply kadang-kadang disebut juga dengan istilah Electric Power Converter. AC to DC Power Supply, yaitu DC Power Supply yang mengubah sumber tegangan listrik AC menjadi tegangan DC yang dibutuhkan oleh peralatan Elektronika. AC to DC Power Supply pada umumnya memiliki sebuah Transformator yang menurunkan tegangan, Dioda sebagai Penyearah dan Kapasitor sebagai Penyaring (Filter).

III. PLC DAN SISTEM KONTROL

PLC

PLC secara bahasa menurut Said, 2012 berarti pengontrol logika yang dapat diprogram dengan kata lain, PLC merupakan suatu sistem peralatan yang digunakan untuk mengontrol suatu peralatan atau sistem lain menggunakan suatu rangkaian logika yang dapat diprogram sesuai kebutuhan. PLC menyerupai komputer elektronik yang mudah digunakan (*user friendly*) yang memiliki fungsi kendali untuk berbagai tipe dan tingkat kesulitan yang beraneka ragam.

Dengan Kata Lain menurut Putra, 2014 PLC menentukan aksi apa yang haeus dilakukan pada instrumen keluaran berkaitan dengan status suatu ukuran atau besaran yang diamati.

Guna Menjelaskan contoh penggunaan PLC ini, misalnya diinginkan saat suatu saklar ON, akan digunakan untuk menghidupkan sebuah solenoida selama 5 detik, tidak peduli berapa lama saklar tersebut ON. Kita bisa melakukan hal ini menggunakan pewaktu atau *timer*. Tetapi bagaimana jika yang dibutuhkan 10 saklar dan 10 solenoida, maka kita membutuhkan 10 pewaktu, kemudian bagaimana jika kemudian dibutuhkan informasi berapa kali masing-masing saklar dalam kondisi ON, tentu saja akan membutuhkan pencacah eksternal. Demikian seterusnya, makin lama makin kompleks.

Dengan demikian, semakin kompleks proses yang harus ditangani, semakin penting penggunaan PLC untuk mempermudah proses-proses tersebut (dan sekaligus menggantikan beberapa alat yang diperlukan). Selain itu sistem kontrol memiliki beberapa kelemahan, antara lain :

1. Perlu kerja keras saat dilakukan pengkabelan
2. Kesulitan saat dilakukan penggantian dan / atau perubahan
3. Kesulitan saat dilakukan pelacakan kesalahan
4. Saat terjadi masalah, waktu tunggu tidak menentu dan biasanya lama.

Sedangkan penggunaan kontroler PLC memiliki beberapa keuntungan, diantaranya :

1. Lebih mudah pengawatannya karena kita hanya perlu melakukan pengawatan input dan output kedalam PLC, sedangkan rangkaian kontrol diprogram melalui komputer
2. Relay kontrol berbentuk nyata karena diatur didalam program PLC itu sendiri, dan kontak bantu masing-masing relay maya tersebut bisa sangat banyak, tidak seperti relay kontrol nyata pada sistem kontrol konvensional yang sangat terbatas (biasanya 2 atau 4 kontak NO/NC)
3. Lebih handal dalam proses kerja maupun perawatan Lebih mudah dalam *Trouble shooting*, karena PLC memiliki fasilitas *Self-diagnostic*
4. Jika sistem mengalami perubahan alur kontrol maka pengubahannya hanya dilakukan pada program yang terdapat pada komputer dalam waktu yang relatif singkat sesuai namanya, pengontrol logika yang dapat diprogram. Tidak perlu ada perubahan perawatan.

Pada sistem kontrol PLC kita hanya melakukan pengawatan input dan output saja kedalam PLC, sedangkan rangkaian kontrol diprogram didalam PLC itu sendiri melalui komputer.

Pendekatan Sistematis dalam Perencanaan

Sistem Kontrol Proses

Pertama, perlu memilih suatu instrumen atau sistem yang hendak dikontrol, sistem yang terotomasi bisa berupa sebuah mesin atau suatu proses yang kemudian disebut sebagai sistem kontrol proses Fungsi dari sistem kontrol proses ini secara terus-menerus akan mengamati sinyal-sinyal yang berasal dari piranti-piranti masukan (sensor) dan tanggapannya berupa suatu yang diberikan ke piranti keluaran eksternal yang secara langsung mengontrol bagaimana suatu sistem beroperasi atau bekerja.

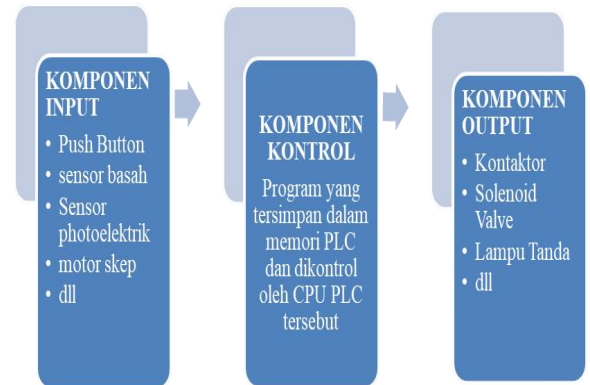
Kedua, perlu menentukan semua instrumen masukan dan keluaran yang akan dihubungkan ke PLC, piranti masukan dapat berupa saklar, sensor dan lain sebagainya. Sedangkan piranti keluaran dapat berupa solenoida, kran elektromagnet, motor, relai, starter magnet begitu juga dengan instrument lain yang bisa menghasilkan suara atau cahaya (lampu) dan lain sebagainya.

Setelah menentukan kebutuhan semua piranti masukan dan keluaran, dilanjutkan dengan menentukan penggunaan jalur-jalur masukan dan keluaran pada PLC untuk piranti-piranti masukan dan keluaran yang sudah ditentukan tadi.

Ketiga, membuat program yang lebih dikenal dengan tangga (untuk PLC) sesuai dengan jalannya proses yang diinginkan. Dalam hal ini bisa digunakan terminal konsol yang langsung berhubungan dengan PLC yang bersangkutan atau melalui komputer PC yang memiliki saluran komunikasi yang dibutuhkan untuk mentransfer program dari komputer PC ke PLC maupun sebaliknya.

Keempat, program disimpan ke dalam PLC, baik dilakukan secara langsung melalui terminal konsol maupun melalui komputer PC.

Pada sistem kontrol PLC kita hanya melakukan pengawatan input dan output saja kedalam PLC, sedangkan rangkaian kontrol diprogram didalam PLC itu sendiri melalui komputer. Sebagaimana ditunjukkan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Sistem Kontrol PLC

Komponen Dasar PLC

PLC sesungguhnya merupakan seperangkat perangkat lunak dan keras yang diadaptasi untuk keperluan aplikasi. PLC tersusun atas beberapa komponen dasar, yaitu :

1. Catu Daya PLC (*Power Supply*)

Berfungsi untuk menyuplai daya ke semua komponen dalam PLC. Biasanya tegangan *Power Supply* PLC adalah 220 VAC atau 24 VDC. Beberapa PLC Catu Dayanya terpisah (sebagai modul tersendiri). Yang demikian biasanya merupakan PLC besar, sedangkan yang medium atau kecil, catu dayanya sudah menyatu. (Said, 2012)

Catu daya listrik digunakan untuk memberikan pasokan catu daya ke seluruh bagian PLC (termasuk CPU, memori dan lain-lain). Kebanyakan PLC bekerja dengan catu daya 24 VDC atau 220 VAC. Beberapa PLC catu dayanya terpisah (sebagai modul tersendiri). Yang demikian biasanya merupakan PLC besar, sedangkan yang medium atau kecil, catu dayanya sudah menyatu. Pengguna harus menentukan berapa besar arus yang diambil dari modul keluaran/masukan untuk memastikan catu daya yang bersangkutan menyediakan sejumlah arus yang memang dibutuhkan. Tipe modul yang berbeda menyediakan sejumlah besar arus listrik yang berbeda. Catu daya listrik ini biasanya tidak digunakan untuk memberikan catu daya langsung ke masukan maupun keluaran, artinya masukan dan keluaran murni merupakan saklar (baik relai maupun optoisolator). Pengguna harus menyediakan sendiri catu daya terpisah untuk masukan dan keluaran PLC. Dengan cara demikian, maka lingkungan industri dimana PLC digunakan tidak akan merusak PLC-nya itu sendiri karena memiliki catu daya terpisah antara PLC dengan jalur-jalur masukan dan keluaran.

2. *Central Processing Unit (CPU)*

CPU merupakan otak dari PLC yang mengerjakan berbagai operasi, antara lain mengeksekusi program, penyimpanan dan pengambilan data dan mempri, membaca kondisi / nilai serta mengatur nilai *output*, memeriksa kerusakan (*self-diagnostic*), serta melakukan komunikasi dengan perangkat lain. (Said : 2012)

Unit pengelola pusat atau CPU merupakan otak dari sebuah kontroler PLC. CPU itu sendiri biasanya merupakan sebuah mikrokontroler (versi mini mikrokomputer lengkap). Pada awalnya merupakan mikrokontroler 8-bit seperti 8051, namun saat ini bisa merupakan mikrokontroler 16-atau 32-bit. Biasanya, untuk produk-produk PLC buatan Jepang, mikrokontrolernya adalah Hitachi dan Fujitsu, sedangkan untuk produk Eropa banyak menggunakan Siemens dan Motorola untuk produk-produk Amerika. CPU ini juga menangani komunikasi dengan piranti eksternal, interkoneksi antar bagian-bagian internal PLC, eksekusi program, manajemen memori, mengawasi atau mengamati masukan dan memberikan sinyal ke keluaran (sesuai dengan program atau proses yang dijalankan). Kontroler PLC memiliki suatu rutin kompleks yang digunakan untuk memeriksa memori agar dapat dipastikan memori PLC tidak rusak, hal ini dilakukan karena alasan keamanan. Hal ini bisa dijumpai dengan adanya indikator lampu pada badan PLC sebagai indikator terjadinya kesalahan atau kerusakan.(Putra, 2004;6)

3.Memory

Adalah tempat untuk menyimpan program dan data yang akan dieksekusi dan dijalankan oleh CPU.(Said, 2012)

Memori sistem (Putra, 2004;7) (saat ini banyak yang mengimplementasikan penggunaan teknologi *Flash*) digunakan oleh PLC untuk sistem kontrol proses. Selain berfungsi untuk menyimpan "sistem operasi", juga digunakan untuk menyimpan program yang harus dijalankan, dalam bentuk biner, hasil terjemahan diagram tangga yang dibuat oleh pengguna atau pemrogram. Isi dari memori *flash* tersebut dapat berubah (bahkan dapat juga dikosongkan atau dihapus) jika memang dikehendaki seperti itu. Tetapi yang jelas, dengan penggunaan teknologi *flash*, proses penghapusan dan pengisian kembali memori dapat dilakukan dengan mudah (dan cepat). Pemrograman PLC, biasanya, dilakukan melalui kanal serial komputer yang bersangkutan.

Memori pengguna dibagi menjadi beberapa blok yang memiliki fungsi khusus. Beberapa bagian memori digunakan untuk menyimpan status masukan atau keluaran. Status yang sesungguhnya dari masukan maupun keluaran disimpan sebagai logika atau bilangan '0' dan '1' (dalam lokasi bit memori tertentu). Masing-masing masukan atau keluaran berkaitan dengan sebuah bit dalam memori. Sedangkan bagian lain dari memori digunakan untuk menyimpan isi variabel-variabel yang digunakan dalam program yang dituliskan. Misalnya, nilai waktu atau nilai pecahan bisa disimpan dalam bagian memori ini.

4.Model Input / Output (Jalur Ekstensi atau Tambahan)

Modul *Input / Output* merupakan bagian PLC yang berhubungan dengan perangkat luar yang memberikan masukan kepada CPU seperti saklar dan sensor maupun

keluaran dari CPU seperti lampu, motor dan *solenoid valve*.(Said,2012)

Setiap PLC biasanya memiliki jumlah masukan dan keluaran yang terbatas. Jika diinginkan, jumlah ini dapat ditambahkan menggunakan sebuah modul keluaran dan masukan tambahan (*I/O expansion* atau *I/O extension module*). (Putra,2004;11)

5.Fasilitas komunikasi (COM)

Fasilitas komunikasi mutlak diperlukan dalam sebuah PLC, untuk melakukan pemrograman dan pemantauan atau berkomunikasi dengan perangkat lain.

Software CXprogramer (Aplikasi PLC

Omron)

CX programmer v9.5 adalah software perantara. Perangkat lunak pemrograman OMRON PLC CX-Programmer V9.5, versi terbaru perangkat lunak pemrograman OMRON PLC, setelah dekompresi dapat langsung dipasang.

Perangkat lunak pemrograman OMRON PLC CX-Programmer saat ini adalah perangkat lunak PLC yang paling bagus, perangkat lunak ini berbasis pada lingkungan pengembangan terpadu CPS (Component and Network Profile Sheet), dapat mendukung cs / cj, CV, C, fqm, cp1h / cp1l, cp1e / CQM 1H dan serangkaian instruksi lainnya, mendukung rangkaian lengkap OMRON PLC, dapat mendukung simulasi off-line. Terapkan untuk memiliki sistem kelistrikan pekerja pengetahuan. Stasiun ini dibawa ke sini untuk sebagian besar pengguna perangkat lunak download pemrograman OMRON PLC, nomor versinya adalah versi cx-one cx-programmer v9.50, dengan nomor seri yang sesuai dengan perangkat lunak, aktivasi kesuksesan, dan Bisa berjalan sempurna dalam sistem win7 32 bit dan 64 bit, namun saat support sistem XP.

-Perangkat lunak ini berlaku untuk memiliki pengetahuan tentang sistem kelistrikan (Electrical Engineer atau setara dengan orang-orang berikut): Bertanggung jawab atas pemasangan sistem FA

-Bertanggung jawab atas desain sistem FA

Bertanggung jawab atas pengolahan dan pemeliharaan sistem FA.

Pengenalan dasar

Perangkat lunak pemrograman OMRON PLC terintegrasi dengan perangkat lunak OMRON PLC and Components, menyediakan lingkungan pengembangan terpadu CPS (Component and Network Profile Sheet).Memiliki karakteristik sebagai berikut:

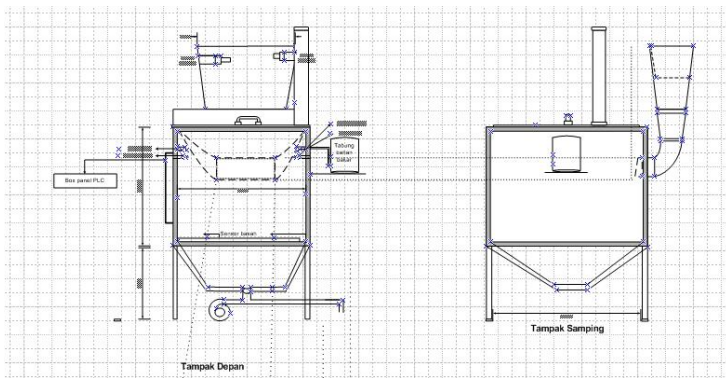
1. Anda dapat mengatur unit Bus CPU dan unit khusus di tabel IO, tidak perlu diatur dan dibedakan secara manual, Unit Bus CPU dan unit khusus.

2. Perangkat lunak CX-ONE mengatur unit Bus CPU dan unit khusus dapat online dengan PLC.
3. Struktur jaringan yang dapat ditampilkan secara grafis.
4. Multi bahasa dukungan, yang dapat diinstal versi beberapa bahasa.
5. CP, CJ, seri CS CPU, CQM dapat mendukung simulasi off-line, simulasi online offline juga dapat mendukung seri NS layar sentuh, yaitu layar sentuh dan simulasi bersama PLC bersama-sama, lebih cocok untuk pemula menggunakan PLC.

IV. ALAT PEMBAKAR SAMPAH BERBASIS PLC

Perancangan Alat

4.1.1 Gambar Alat



Gambar 4.1 Gambar rancangan alat

Deskripsi Kerja Alat

Deskripsi Kerja Alat dimaksudkan sebagai acuan dari perancangan alat yang akan di buat agar dalam perancangan tetap terarah dan sesuai dengan tujuan penelitian. Secara umum alat pembakar sampah otomatis ini bekerja secara otomatis yang sudah di control oleh *system* dan pengontrol *system* menggunakan PLC (*Progamable Logic Controler*). Untuk tahapan kerja alat sebagai berikut :

1. Ketika tombol ON dinyalakan semua komponen yg terintegrasi oleh PLC berfungsi.
2. Sampah yang masuk akan melewati sensor photo electric, setelah melewati sensor . sensor akan mengirimkan perintah ke PLC.
3. Selanjutnya sampah yang masuk akan terdeteksi sensor lembab yang ada di bagian bawah yang berfungsi sebagai pendeteksi apakah yang diterima sensor adalah sampah basah atau sampah kering karena nantinya sensor akan mengirim perintah menentukan berapa lamanya proses pembakaran sampah tersebut.
4. Setelah di ketahui berapa lamanya proses pembakaran sampah tersebut secara otomatis pemantik dan spray

bahan bakar akan menyala secara otomatis untuk memulai proses pembakaran sampah tersebut.

Selanjutnya proses akan berlanjut ke pembuangan sisa pembakaran dimana setelah pembakaran secara otomatis motor blower motor skep seara otomatis akan menyala untuk melakukan proses pembuangan sisa pembakaran tersebut.

Metode Pengujian

Pengujian terhadap alat dalam tugas akhir ini dilakukan setelah semua prototype peralatan yang digunakan telah selesai dibuat dan dikerjakan berdasarkan perencanaan peralatan dan blok diagram. Pengujian ini dilakukan untuk membandingkan apakah peralatan yang dikerjakan sudah sesuai dengan perencanaan sebelumnya dan bisa dijadikan sebagai evaluasi pada setiap rangkaian untuk kemudian diperoleh hasil kinerja yang sesuai dengan yang diharapkan. Jika pada pengujian masih mendapatkan hasil yang tidak sama dengan perencanaan awal, maka dilakukan perbaikan terhadap rangkaian atau komponen yang mengalami kekeliruan.

4.2.1. Pengujian Sensor Photoelektrik

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara jarak pengukuran dengan tegangan keluaran (V_{output}) dari output photoelektrik. Sensor Photoelektrik yang digunakan tipe SICK dengan tegangan masukan yang dibutuhkan antara 12 – 24 VDC dan menghasilkan tegangan keluaran 24 VDC, apabila aktif terkena pantulan oleh reflektor outputnya 0 – 5 VDC. Sensor ini aktif NC karena apabila tidak ada reflektor output akan HIGH dan apabila mengenai pantulan reflektor akan aktif LOW. Dalam pengujian sensor terdapat batasan jarak sensor dari 1-5 meter. hasil pengukuran yang telah dilakukan.



Gambar 4.2 Pengukuran tegangan sensor photoelektrik tipe SICK

Gambar Hasil uji coba jarak sensing sensor photoelektrik tipe SICK dengan jarak ± 2 Meter. Sensor mengeluarkan output tegangan 24 VDC pada kondisi normal atau aktif NC dan apabila sensor segaris lurus dengan reflektor maka output sensor 0 VDC di jarak terjauh, sedangkan jarak dekat outputnya ± 5 VDC.

Penyusunan peletakan sensor basah harus disesuaikan dengan fungsi nantinya. Sensor di letakkan di bawah bak sampah, karena posisi ini di bawah sampah menumpuk sebagai pembacaan sensor .

V. PENUTUP

5.1.KESIMPULAN

- 1.Setelah dilakukan analisa dan langkah-langkah, sesuai dengan metodologi yang direncanakan, penulis mendapatkan analisa kuantitatif yang jelas terhadap penggunaan alat pembakar sampah otomatis berbasis PLC
- 2.Alasan penggunaan PLC untuk alat ini sebagai pengontrolannya yakni lebih kuat dan handal dan juga tahan bouncing daripada memakai mikrokontroler. PLC jauh lebih kuat, awet dan tahan lama bila digunakan ditempat terbuka.
- 3.Efektifitas penggunaan alat pembakar sampah ini supaya lebih mudah dan dapat terkontrol dan dapat beroperasi secara otomatis.
- 4.Alat pembakar sampah otomatis ini berbasis PLC sistem ini menggunakan sensor photoelektrik tipe retroreflektif yang sedikit kemungkinan ada gangguan dari factor manusia, untuk memanipulasi pantulan cahaya dari sensor itu sendiri.
- 5.Alat ini lebih mudah di opeasikan oleh semua orang lebih aman dan lebih unggul jika dibandingkan dengan alat pembakar sampah otomatis yang sudah menggunakan dua buah sensor. Dan juga lebih aman dari segi pemilihan tipe sensor photoelektriknya, karena ada alat yang menggunakan sensor photoelektrik dan sensor basah.
- 6.Alat ini bisa dikembangkan lagi untuk menambahkan kemungkinan – kemungkinan yang terjadi di lapangan, untuk lebih di otomatisasi lagi dengan tambahan komponen lagi.
- 7.Keamanan di alat ini kemungkinan besar terjamin akan tetapi untuk keselamatan perlu ditambah lagi kekurangannya.
- 8.Sensor photoelektrik **BMS2M – MDT – P** hanya mampu menjangkau target sensing sejauh 2 – 5 meter dengan tegangan kerja disaat aktif 5,25 – 0 VDC. Untuk lebih aman bila diterapkan di lapangan maka harus digunakan jenis sensor photoelektrik yang jarak pembacaannya lebih jauh dari jenis yang dibuat dialat ini. Misalnya jenis sensor photoelektrik **BMX15M-TFR**, jarak pembacaan sensornya bisa lebih jauh lagi yakni sekitar 15 meter.

5.2.SARAN

- 1.Gunakan UPS (Unit Power Supply) bertujuan member daya power listrik ketika terjadi pemadaman PLN.

NO	Jarak Deteksi Sensor Photoelektrik	Kondisi Sensor
1	1 Meter	Mendeteksi
2	1.5 Meter	Mendeteksi
3	2 Meter	Mendeteksi
4	2.5 Meter	Mendeteksi
5	3 Meter	Mendeteksi
6	3.5 Meter	Mendeteksi
7	4 Meter	Mendeteksi
8	4.5 Meter	Mendeteksi
9	5 Meter	Mendeteksi

Tab
el
4.1

Pengujian Sensor Photoelektrik

Dari hasil pengujian sensor diatas dapat disimpulkan bahwa sensor memiliki batasan jarak tertentu dalam mensensing suatu target reflektor.Hasil maksimal kecepatan Response Time mencapai Max.1ms yakni di jarak 2 meter seperti yang tertera pada manual book sensor tersebut

1. Tabel 4.2 Hasil Pengujian Alat

NO	Nama Alat	Tegangan	Hasil pengukuran
1	Power supply sensor photoelektrik	24 V	24,14 V
2	Input PLC	24 V	24,14 V

4.2.2. Penyusunan Peletakan sensor

basah

2. Kontrol motor lebih baik menggunakan Inverter VSD (Variable Speed Drive) agar kecepatan motor dapat diatur membuka dan menutupnya.
3. Sensor photoelektrik ini jika digunakan dilapangan bisa diganti dengan yang tipe sensingnya lebih jauh. Seperti tipe BX15M-TFR yang jarak sensinnya lebih jauh dan sensitive.
4. Alat ini masih bisa dikembangkan lagi agar bisa digunakan untuk sensitivitas sensornya itu sendiri.

Alat ini bisa ditambahi dengan pengaduk sampah ,pencacah sampah dan pemisah jenis sampah.