

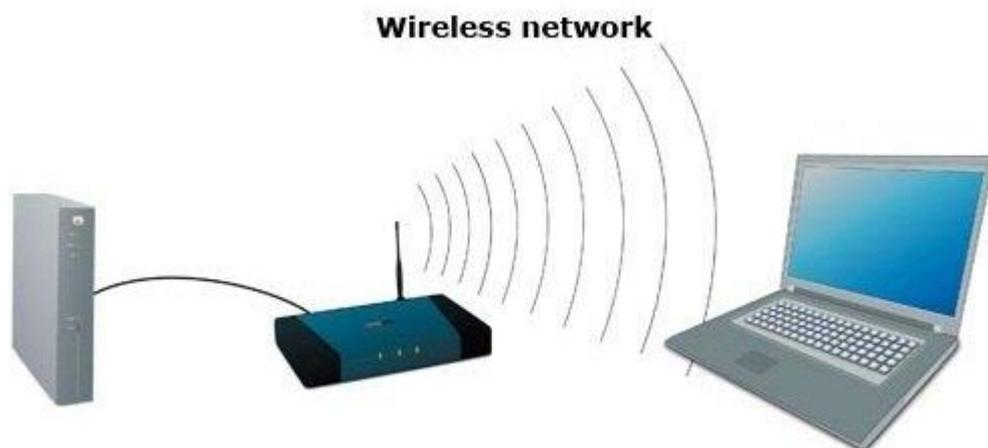
BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Wireless Communication*

Komunikasi nirkabel sering disebut sebagai *wireless communication*. *wireless communication* tidak bisa lepas dari adanya jaringan *wireless*. Dalam artikel berikut ini kita akan menyimak penjelasan mengenai jaringan *wireless* dalam *wireless communication* atau sistem komunikasi nirkabel[2].

Pada jaringan *wireless*, instalasi jaringan sangat mudah dan fleksibel karena tidak membutuhkan media kabel sebagai penghubung antar penghubung. Setiap komputer membutuhkan perangkat *wireless* supaya dapat saling terhubung sehingga komunikasi antar komputer yang tidak memungkinkan untuk dihubungkan dengan kabel dapat dengan mudah dihubungkan dengan perangkat *wireless*[3].

Jaringan *wireless* biasanya menghubungkan satu sistem komputer dengan sistem yang lain dengan menggunakan beberapa macam media transmisi tanpa kabel. Contohnya: gelombang radio, gelombang mikro, maupun cahaya infra merah [4].



Gambar 2.1 komunikasi wireless

(Sumber: Modul teori jaringan komputer Universitas Amikom Yogyakarta)

2.1.1 Keunggulan dan kekurangan Jaringan *Wireless* Dalam Sistem Komunikasi Nirkabel

A. Keunggulan jaringan *wireless* adalah sebagai berikut:

1. Tingkat mobilitas yang tinggi

Jaringan *wireless* memberikan kemudahan bagi pengguna untuk mengakses informasi dari mana saja, selama dapat terjangkau jaringan *wireless* tersebut.

2. Proses Instalasi yang Mudah dan Cepat

Instalasi sebuah jaringan nirkabel termasuk mudah dan cepat tanpa harus menarik kabel melalui dinding/lantai atau lewat atap.

3. Lebih Fleksibel

Jaringan *wireless* memungkinkan dibangun jaringan komputer pada tempat-tempat yang sulit dijangkau oleh kabel.

4. Meningkatkan Produktivitas

Jaringan *wireless* memudahkan pengguna untuk mengakses internet sehingga respon pengguna akan lebih cepat dan produktivitas akan bertambah seiring dengan kemudahan mengakses data dan informasi yang dibutuhkan.

B. Kekurangan penggunaan jaringan *wireless* di antaranya adalah:

1. Gangguan Gelombang Jaringan

Dalam jaringan nirkabel, data antara komputer dikirimkan menggunakan gelombang radio karena itu gelombang radio lainnya bisa mengganggu lalu lintas gelombang radio jaringan nirkabel tersebut.

2. Gangguan Keamanan

Anda perlu melakukan pengaturan dan pengamanan yang memadai pada jaringan nirkabel supaya lebih aman dan terhindar dari kejahatan.

2.2 Programmable Logic Control (PLC)

Awalnya, PLC banyak dikenal sebagai akronim dari PC (*Personal Computer*). Dan ini menjadikan suatu hal yang membingungkan antara pengertian PLC dan PC, akhirnya sekarang PLC memiliki pengertian tersendiri yaitu *Programmable Logic Controller*[5].

PLC adalah sebuah peralatan *user friendly*, berbasis *microprocessor*, merupakan suatu komputer khusus yang berisi fungsi kontrol dari berbagai jenis dan level secara kompleksitas. PLC dapat diprogram, dikontrol dan dioperasikan oleh seseorang yang tidak begitu mahir dalam pengoperasian PC [6].

Sistem PLC pertama dikembangkan dari komputer konvensional pada akhir tahun 1960 dan awal 1970. PLC pertama banyak dipasang pada *Plane Automotive*, awal PLC digunakan dengan teknik automasi baru pengawatan konvensional. Prosedur pengawatan yang baru atau revisi dari relay dan panel kontrol. Prosedur *Reprogram* (pemrograman ulang) PLC telah menggantikan *Rewiring* (instalasi ulang) dari panel yang penuh kabel, Relay, *Timer*, dan komponen lainnya. Jadi PLC bias membantu mengurangi waktu yang cukup rumit dan cukup lama, digantikan dengan cara reprogram yang lebih cepat [7].



Gambar 2.2 *Programmable Logic Control* omron tipe CP1L-E

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Adapun Kelebihan dan Kekurangan PLC Banyak sekali kelebihan PLC dibandingkan dengan sistem kontrol konvensional, antara lain :

1. *Fleksibel* Sebelum menggunakan PLC, kebanyakan sistem control mesin menggunakan sistem *Relay- Relay* atau *Elektronic Card*. Sistem tersebut sangat tidak praktis karena tidak bias digunakan secara umum. Misalnya

pada setiap mesin yang berbeda tipe, maka rata-rata bentuk atau tipe *Elektronik Card* sebagai kontrol otomatisnya juga berbeda. Jadi jika memiliki banyak tipe mesin, maka *spare Elektronik Card* yang harus disediakan juga harus banyak. Berbeda dengan PLC yang bisa digunakan secara umum pada semua tipe mesin. Jadi jika memiliki banyak tipe mesin, kita tidak perlu menyiapkan banyak spare PLC, karena yang harus disediakan pada PLC hanya program aplikasinya saja untuk masing-masing tersebut.

2. Mudah dalam melakukan perubahan dan pelacakan jika terjadi masalah Dengan menggunakan sistem kontrol Relay- Relay atau *Elektronik Card*, maka akan dibutuhkan banyak waktu pada saat dilakukan modifikasi. Dan jika terjadi masalah, maka akan cukup sulit dalam proses pelacakan masalahnya. Berbeda dengan PLC, pada saat melakukan modifikasi tidak perlu dilakukan instalasi ulang (*Rewiring*). Hal ini dikarenakan proses modifikasi bisa dilakukan hanya dengan pemrograman ulang (*Reprogram*), jadi waktunya bisa lebih cepat dan prosesnya lebih mudah. Kemudian jika terjadi kesalahan, penyebab kesalahannya bisa dicari dan dimonitor langsung dalam program PLC dengan menggunakan komputer atau *Programming Tools* PLC.
3. Memiliki jumlah kontak Relay yang banyak Pada *internal* Relay PLC terdapat jumlah kontak Relay yang sangat banyak. Kalau pada Relay konvensional jumlah kontaknya terbatas kurang lebih hanya empat kontak, pada satu Coil internal Relay PLC, jumlah kontaknya bisa mencapai ratusan, tetapi tetap tergantung dari kapasitas memori pada PLC.
4. Biaya yang murah Di dalam PLC sudah terdapat fasilitas seperti Timer, *Counter*, dan lain-lain. Jadi tidak diperlukan lagi *Timer*, *Counter eksternal*, serta fasilitas- fasilitas eksternal tambahan lain, karena sudah ada di dalam PLC.
5. Bisa dilakukan program tes Pada saat pemrograman PLC, sebelum diaplikasikan di lapangan, program bisa dilakukan simulasi tes terlebih dahulu dalam skala lab, dengan menggunakan fasilitas lampu *indicator*

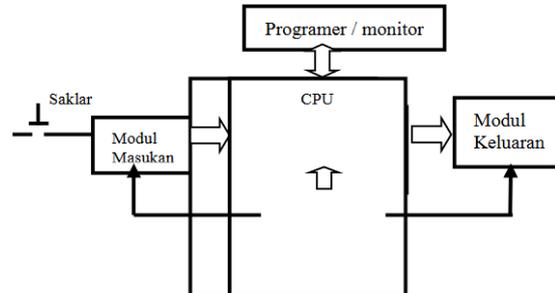
yang ada pada PLC. Hal ini tentunya sangat memudahkan dalam proses evaluasi dan penyempurnaan program. Berbeda dengan system Relay konvensional, harus dilakukan tes di lapangan secara langsung, dan tentunya akan dibutuhkan banyak waktu pada saat mendesain suatu sistem otomatis.

2.2.1 *Hardware (Perangkat Keras) PLC*

PLC tidak ubahnya seperti sebuah computer. Karena komputer lebih familiar di masyarakat, maka jika ingin memahami tentang sistem PLC, biasa digambarkan seperti halnya sistem komputer. Kalau pada komputer yang diproses output-nya adalah berbentuk data, sedangkan pada PLC yang diproses output-nya berbentuk sistem otomasi pada mesin–mesin industri. Dalam perangkat keras PLC terdapat bagian– bagian utama yaitu :

1. *Central Processing Unit (CPU)* merupakan otak PLC yang terdiri dari 3 bagian yaitu:
 - a. *Mikroprosesor* merupakan alat otak dari PLC yang difungsikan untuk operasi matematika dan operasi logika.
 - b. Memori, merupakan daerah CPU yang digunakan untuk melakukan proses penyimpanan dan pengiriman data pada PLC.
 - c. Catu daya, yaitu berfungsi untuk mengubah sumber masukan tegangan bolak – balik menjadi tegangan searah.
2. programmer / monitor
3. *Input/output*
4. Raks dan Chasis. Secara blok diagram, hubungan bagian utama dari PLC dapat terlihat pada Gambar berikut ini

Dedek Yuhendri, Penggunaan PLC Sebagai....



Gambar 2. 3 Blok Diagram PLC

(Sumber: <http://electro-09.blogspot.com/2014/09/definisi-plc.html>)

2.2.2 *Software* (Perangkat Lunak) PLC

Perangkat lunak menunjukkan program– program yang biasa digunakan pada aplikasi PLC. Program–program ini adalah serangkaian instruksi instruksi yang telah disandikan dalam bentuk bilangan biner 1 dan 0 yang bisa disimpan di dalam memori.

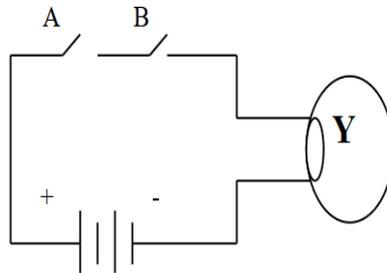
2.2.3 Fungsi Logika

Pada sistem digital dikenal beberapa tipe dasar gerbang logika. Gerbang logika merupakan suatu rangkaian dengan satu atau beberapa masukan yang akan menghasilkan satu buah keluaran, bila diberi masukan. Pada dasarnya gerbang – gerbang logika tersebut bias dianalogikan sebagai suatu saklar. Saklar mempunyai dua keadaan yaitu *ON* (terhubung) atau *OFF* (terputus). Pada system digital dikenal dengan keadaan tinggi “1 “ untuk keadaan *ON* atau keadaan rendah “ 0 “ untuk keadaan *OFF*.

a. Gerbang *AND*

Gerbang *AND* disebut gerbang “ semua atau tidak satupun”. Gerbang ini bila di simbolkan berbentuk saklar pemasangan seri. Misalkan lampu (Y) hanya akan menyala bila kedua saklar masukan (A dan B) tertutup. Semua kemungkinan kombinasi untuk saklar A dan B ditunjukkan pada Gambar 2

dengan ditambahkan tabel kebenaran (truth table). Tabel kebenaran ini menunjukkan bahwa keluaran (Y) mungkin menyala bila masukan tertutup.



Gambar 2. 4 Rangkaian AND menggunakan saklar

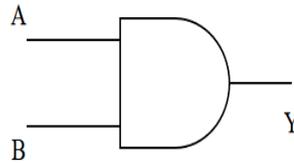
(Sumber: Penggunaan PLC sebagai pengontrol peralatan Building Automatis –
Dedek Yuhendri)

Tabel 2.1 Tabel kebenaran gerbang AND

Saklar masukan		Nyala keluaran
A	B	A
Buka	Buka	Buka
Buka	Tutup	Buka
Tutup	Buka	Tutup
Tutup	Tutup	Tutup

Tabel 2.2 Tabel angka kebenaran gerbang AND

A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



Gambar 2. 5 Simbol gerbang AND

(Sumber: Penggunaan PLC sebagai pengontrol peralatan Building Automatis – Dedek Yuhendri)

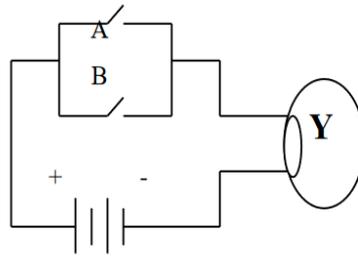
Pada gerbang *AND* bisa ditambah masukannya menjadi tiga atau empat variabel, hanya menambah jumlah kaki masukan.

b. Gerbang OR

Gerbang OR disebut gerbang “setiap atau semua” Bagan pada gambar 2.4 mengilustrasikan gagasan gerbang OR, lampu (Y) akan menyala apabila saklar A atau saklar B tertutup, lampu akan juga menyala bila naik saklar A maupun saklar B tertutup. Lampu (Y) tidak akan menyala bila kedua saklar (A dan B) terbuka. Gerbang OR bila tersusun menurut rangkaian adalah parallel

Tabel 2.3 Tabel kebenaran gerbang OR

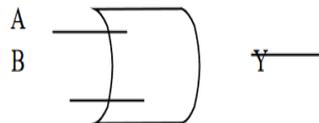
Saklar masukan		Nyala keluaran	Saklar masukan		Nyala keluaran
A	B	Y	A	B	Y
Buka	Buka	Tidak	0	0	0
Buka	Tutup	Ya	0	1	1
Tutup	Buka	Ya	1	0	1
Tutup	Tutup	Ya	1	1	1



Gambar 2. 6 Rangkaian OR menggunakan saklar

(Sumber: Penggunaan PLC sebagai pengontrol peralatan Building Automatis – Dedek Yuhendri)

simbol logika standar untuk gerbang OR vdigambarkan pada Gambar 2.5 perhatikan perbedaan bentuk gerbang OR tersebut. GerbangOR mempunyai kaki dua , tiga atau empat masukan yang di beri label A sampai dengan D keluaran di beri label Y.



Gambar 2. 7 Simbol gerbang OR

(Sumber: Penggunaan PLC sebagai pengontrol peralatan Building Automatis – Dedek Yuhendri)

c. Gerbang NOT

Gerbang NOT disebut juga pembalik gerbang NOT atau pembalik merupakan suatu gerbang yang tidak bisa. Gerbang NOT hanya mempunyai satu masukan dan satu keluaran. Prosespembalikan merupakan hal yang sederhana, msukan selalu berubah menjadi lawannya, bila masukan 0, maka gerbang NOT akan memberikan komplemen atau lawannya yaitu 1, dan sebaliknya[7].

2.3 Access Point

Access point (AP) adalah sebuah node yang telah dikonfigurasi secara khusus pada sebuah *wireless Local Area Network* (WLAN). AP bertindak sebagai pusat pemancar dan penerima sinyal radio WLAN. AP sering juga disebut base

station, sehingga client yang terhubung dengan perangkat tersebut bisa berkomunikasi satu sama lain dengan subnet mask yang sama. Kinerja AP tidak hanya ditentukan oleh spesifikasi perangkat keras yang ada di dalam AP tetapi juga ditentukan oleh *firmware* dalam AP tersebut. *Firmware* adalah sebuah perangkat lunak yang tersimpan pada ROM (*Read Only Memory*) yang berisi program atau data. *Firmware default* dalam sebuah AP masih memiliki banyak kekurangan seperti, koneksi yang kurang stabil dan panas yang berlebihan pada perangkat AP. Kekurangan yang paling mendasar adalah proses identifikasi usb dongle modem yang lama, sekitar 2 hingga 3 menit [8].

Firmware default juga jarang mendapatkan dukungan pengembangan dari vendor, sehingga bug yang ada di AP dapat mengganggu kinerja AP tersebut. Salah satu cara untuk mengatasi masalah pada *Firmware default* adalah dengan mengganti *Firmware default* tersebut. Perubahan tersebut akan merubah *firmware* yang semula statis menjadi *firmware* dinamis, sehingga layanan yang tidak terdapat pada AP dapat ditambahkan maupun dikurangi.

Salah satu *firmware* yang dapat digunakan untuk merubah *firmware* statis dari pabrik menjadi *firmware* dinamis tersebut adalah Open WRT. *Firmware* ini memberikan kebebasan kepada penggunanya untuk memasang berbagai layanan tanpa harus membeli hardware yang berbeda-beda.



Gambar 2.8 Access point

(Sumber: <https://pemasangan.com/fungsi-dan-cara-kerja-access-point/>)

2.4 TP-LINK WA901N

TP-LINK TL-WA901N adalah sebuah *access point* yang hadir dengan desain yang menarik. Berbeda dengan beberapa produk TP-LINK lainnya, *access point* ini tampil dengan aksen lubang-lubang di sisi atasnya yang membuatnya tampak menarik. *Access point* TP-LINK TL-WA901N ini memiliki dukungan terhadap koneksi nirkabel hingga 802.11n. TP-LINK mengklaim secara teoritis, TL-WA901N ini mampu menghasilkan *throughput* maksimal hingga 450 Mbps. Oh ya, *access point* ini hanya beroperasi pada pita frekuensi 2,4 GHz. Di bagian belakangnya, terdapat sebuah port ethernet RJ45 yang berfungsi sebagai WAN.

Lalu *access point* ini juga menggunakan tiga buah antena eksternal. Anda bisa melepas ketiga antenanya dan menggantinya dengan yang lebih besar jika dibutuhkan. Jika akan memasang *access point* ini di tempat yang agak jauh dari colokan listrik, *access point* ini juga memiliki *feature power over ethernet* (PoE) dengan *injector* yang juga telah disertakan dalam paketnya.

Sebagai sebuah *access point*, TP-LINK TL-WA901ND ini telah dilengkapi dengan beberapa *feature* menarik sebagai pelengkap. Perangkat ini juga bisa difungsikan sebagai *range extender* dan *bridge* yang bisa membantu memperluas jangkauan *access point* atau *wireless router* lainnya. Lalu, TP-LINK TL-WA901ND ini juga dilengkapi dengan *feature* Multi-SSID dan VLAN untuk membantu Anda memisahkan setiap pengguna dalam jaringan yang semestinya, dan menerapkan aturan yang berbeda dalam setiap jaringan virtual tersebut [9].



Gambar 2.9 TP- Link WA901N
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

2.5 TL-WN722N

TL-WN722N adalah sebuah alat untuk menangkap atau menerima signal di dalam jangkauan area WiFi atau hotspot, melalui koneksi USB komputer atau notebook. Selain itu, wifi adapter juga dapat memperkuat sinyal internet yang ada agar kita dapat terhubung ke jaringan internet lebih, cepat dan dapat mengurangi buffering yang mungkin akan terjadi.

TL-WN722N menawarkan 4dBi antena eksternal gain tinggi yang dapat diputar dan disesuaikan dalam arah yang berbeda untuk menyesuaikan berbagai lingkungan operasi, dan dapat membawa kinerja yang lebih baik daripada antena internal. Untuk lebih tuntutan aplikasi tertentu, antena bisa diganti dengan antena yang beragam untuk menunjukkan fleksibilitas yang lebih besar dan jangkauan nirkabel yang lebih luas.

TP-LINK WN722N memungkinkan untuk menghubungkan computer deskop ke jaringan nirkabel dan akses koneksi ininternet kecepatan tinggi. Sesuai standar IEEE 802.11n, mereka memberikan kecepatan nirkabel hingga 150 Mbps dan juga enkripsi keamanan nirkabel dapat dibentuk dengan hanya menekan tombol QSS. Berdasarkan teknologi IEEE 802.11n, TL-WN722N menunjukkan kemampuan lebih baik mengurangi kehilangan data jarak jauh dan melalui rintangan di kantor kecil atau apartemen besar, bahkan dalam bangunan baja dan beton.



Gambar 2. 10 TL – WN722N
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

2.6 CX-One

Perangkat lunak CX-One memungkinkan pengguna untuk membangun, mengonfigurasi, dan memprogram sejumlah perangkat seperti PLC, HMI, dan sistem kontrol gerak serta jaringan hanya menggunakan satu paket perangkat lunak dengan satu instalasi dan nomor lisensi. Ini sangat mengurangi kerumitan konfigurasi dan memungkinkan sistem otomasi diprogram atau dikonfigurasi dengan pelatihan minimal.

CX-Programmer adalah perangkat lunak pemrograman untuk semua seri PLC Omron, terintegrasi penuh ke dalam rangkaian perangkat lunak CX-One. CX-Programmer menyertakan beragam fitur untuk mempercepat pengembangan program PLC. Dialog pengaturan parameter baru mengurangi waktu penyetelan, dan dengan blok fungsi standar dalam teks terstruktur IEC 61131-3 atau bahasa ladder konvensional, CX-Programmer membuat pengembangan program PLC menjadi program drag & jatuhkan konfigurasi.



Gambar 2.11 CX-One

(Sumber: <https://industrial.omron.eu/en/products/cx-one>)

2.6.1 Fitur CX-One

1. Struktur & Array

Buat program tingkat lanjut menggunakan blok data dari tipe data yang identik (Array), atau tipe data yang berbeda (Struktur). Simbol anggota dari Jenis yang Ditentukan Pengguna baru dapat dengan mudah diakses dari program. Pembuatan simbol menjadi lebih cepat karena alokasi dan manajemen memori dilakukan secara otomatis, dan Anda dapat dengan mudah memantau semua simbol anggota di Watch

Window hanya dengan menggunakan namanya. Menggunakan Struktur dan Larik sebagai variabel Masuk / Keluar untuk Blok Fungsi, memberikan penerusan sederhana dari banyak parameter dalam tata letak yang seragam. Keseragaman dan hierarki data yang jelas ini dapat membantu keterbacaan program selama pengembangan dan pemeliharaan. Untuk data program yang paling kompleks, bahkan struktur bersarang, susunan struktur dan struktur dengan elemen larik didukung.



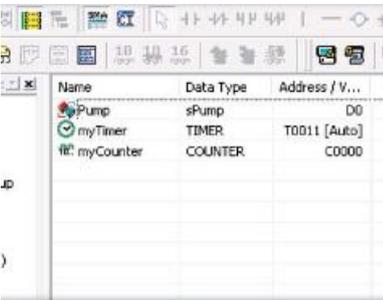
	Data Ty
ip	
Running	BOOL
Speed	INT
FlowRate	LREAL
OverHeatAlarm	BOOL
FlowAlarm	BOOL

Gambar 2.12 Struktur dan array

(Sumber: <https://industrial.omron.eu/en/products/cx-one>)

2. Timer dan Counter

Tipe data khusus untuk simbol TIMER (count-down) dan COUNTER (count-up) sangat menyederhanakan penggunaan timer/counter dalam program ladder sebagai anak tangga, untuk mereset dan memeriksanya, Anda cukup mengaksesnya dengan menggunakan namanya. Saat digunakan dengan fitur Alokasi Otomatis, Anda dapat menentukan simbol tipe TIMER atau COUNTER dan tidak perlu khawatir di mana disimpan. Itu berarti tidak ada perawatan untuk menyelesaikan alamat saat program tumbuh atau anak tangga disalin ke proyek baru. Array pengatur waktu dan penghitung juga didukung.



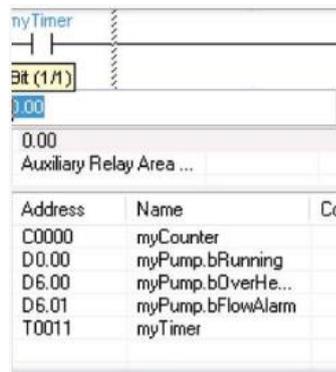
Name	Data Type	Address / V...
Pump	sPump	D0
myTimer	TIMER	T0011 [Auto]
myCounter	COUNTER	C0000

Gambar 2.13 Timer dan Counter

(Sumber: <https://industrial.omron.eu/en/products/cx-one>)

3. *Smart Input*

Cara baru yang lebih cerdas untuk memasukkan program dengan penekanan tombol yang lebih sedikit, menghasilkan pemrograman yang lebih cepat. Jendela intuitif, penjelajahan simbol, dan tip alat membantu mengurangi kesalahan dan kesalahan ketik yang perlu diperbaiki selama commissioning. Saat mengetik instruksi atau nama simbol, browser gaya 'teks prediktif' menunjukkan kepada Anda kemungkinan kecocokan yang dapat dengan mudah diklik atau dipilih. Alamat simbol untuk Input dan Output berikutnya ditambahkan secara otomatis untuk mempercepat pembuatan program baru, dan fungsi Salin/Tempel khusus memungkinkan duplikasi cepat dengan alamat berurutan. Tidak perlu menggambar koneksi rung secara manual karena ini diisi secara otomatis – bahkan untuk operasi yang lebih rumit seperti kontak paralel (OR) atau pemanggilan Blok Fungsi. Ini semua membuat pemrograman lebih cerdas, lebih cepat, dan lebih intuitif.

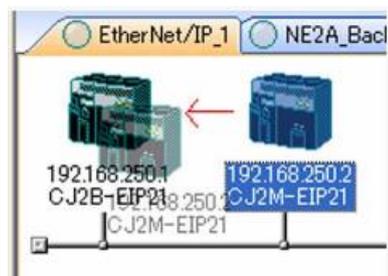


Gambar 2.14 Smart Input

(Sumber: <https://industrial.omron.eu/en/products/cx-one>)

4. EthernetIP wizard setup

EtherNetIP wizard setup dapat mempercepat dan mempermudah penyiapan simbol jaringan untuk pengontrol ke tautan data pengontrol dengan mengimpor tag dari Programmer CX.

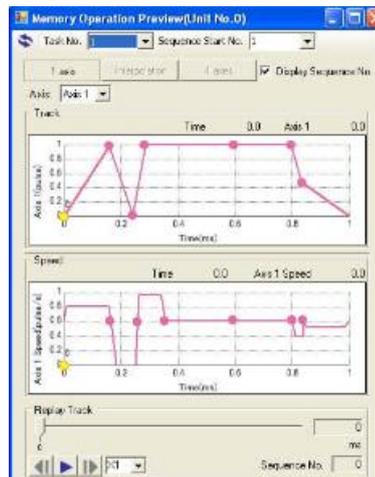


Gambar 2.15 EthernetIP wizard setup

(Sumber: <https://industrial.omron.eu/en/products/cx-one>)

5. Verifikasi Kontrol Posisi

Verifikasi awal fungsi Kontrol Posisi dapat menampilkan grafik posisi atau kecepatan terhadap waktu, memverifikasi tindakan sebelum mentransfer. Pergerakan hingga 4 sumbu per tugas dapat diverifikasi: untuk semua instruksi output pulsa interpolasi sumbu satu/dua sumbu.



Gambar 2.16 Verifikasi Kontrol Posisi

(Sumber: <https://industrial.omron.eu/en/products/cx-one>)

2.6.2 Kelebihan CX-One

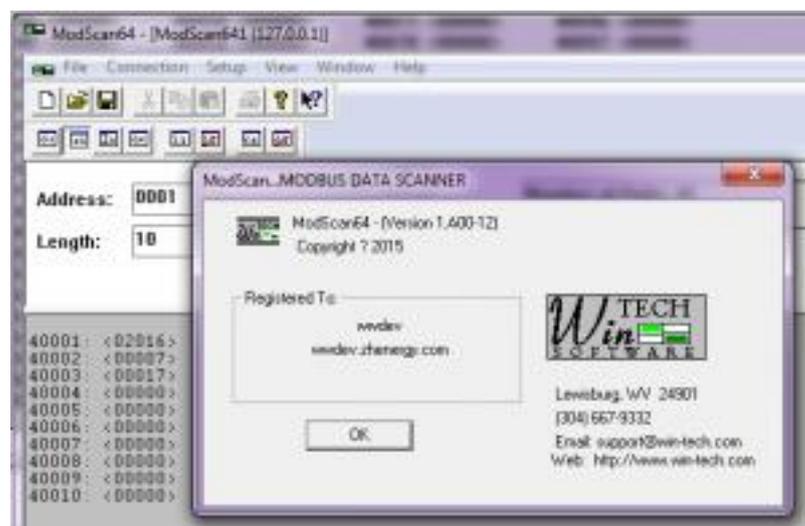
Keunggulan dari CX-Programmer yaitu:

1. Operasi yang mudah dengan fungsi standar Windows'
2. Fungsi debugging dan troubleshooting
3. Remote programming dan monitoring
4. Fungsi maintenance
5. Kompatibilitas data dengan aplikasi Windows
6. Konversi program
7. Konversi model PLC
8. Fungsi Task Programming

2.7 Modscan64

Modscan64 adalah aplikasi Windows 64-bit (Modscan32 serupa, tetapi untuk Windows 32-bit) yang berfungsi sebagai perangkat master Modbus untuk pengujian protokol dan melakukan pengumpulan data serial Modbus dan TCP/IP dengan polling pada interval yang ditentukan pengguna hingga milidetik . Itu dapat memperoleh data dalam format bilangan bulat, desimal tak bertanda, dan floating point. Ini juga mendukung penulisan register. Waktu respons budak dan penundaan antara jajak pendapat dapat dipilih pengguna.

Modscan64 adalah aplikasi Win64 yang dirancang untuk beroperasi sebagai perangkat Master MODBUS untuk mengakses titik data dalam perangkat pendukung yang kompatibel dengan PLC yang terhubung. ModScan64 dirancang terutama sebagai perangkat pengujian untuk verifikasi operasi protokol yang benar di sistem baru atau yang sudah ada. Ekstensi telah dibangun untuk memungkinkan akuisisi data pihak ketiga melalui rutinitas Kontrol Otomasi dan/atau mesin Microsoft Jet Database. ModScan64 memungkinkan banyak dokumen dibuka, masing-masing secara aktif memindai serangkaian titik data dari satu atau lebih budak MODBUS yang terhubung. Gulungan dan register, dapat dibaca dan/atau ditulis dari dokumen ModScan64 yang terbuka menggunakan Perintah MODBUS 01-06.



Gambar 2.17 Modscan64

(Sumber: <https://shubhaminternationalinc.com/modscan/>)

Modscan64 memiliki kelebihan dan kekurangan, berikut merupakan kelebihan dan kekurangan modscan64:

1. Kelebihan
 - a. Mendukung Modbus/TCP, Remote Telnet Server (untuk Ethernet/RS-485 SDA) dan berbagai jenis koneksi lainnya (termasuk Telnet) serta koneksi port serial langsung (port COM).

- b. Memiliki kontrol saluran jabat tangan opsional yang mungkin diperlukan untuk adaptor RS-232/RS-485 lama yang digunakan pada port serial PC lawas yang tidak menangani kontrol driver bus RS-485 secara otomatis.
- c. Memiliki mode tampilan "hex dump" yang berguna untuk pemecahan masalah komunikasi.
- d. Hal ini dapat dengan cepat diatur untuk membaca berbagai register dari jenis yang sama (vs pendekatan Ocean Controls menyiapkan tag individu yang lebih membosankan dan memakan waktu).

2. Kekurangan

- a. Pemilihan Jenis Titik Modscan64 secara default ke "Status Kumparan" yang mengharuskan pengalihannya ke "Holding Register" sebelum register meteran WattNode dapat disurvei.
- b. Modscan64 adalah alat yang ditujukan terutama untuk para insinyur dan orang-orang TI yang terbiasa dengan dasar-dasar protokol seperti Modbus.
- c. File teks yang diambil tidak dalam format CSV (Comma Separated Values) standar. Format data non-standar memerlukan menggunakan Panduan Impor Excel yang membutuhkan lebih banyak langkah. Namun, ada solusi untuk ini (lihat csv.exe di bawah).
- d. Kemampuan grafik tren yang buruk. Sulit diatur dan diubah.
- e. Saat mencoba mengubah nilai, fokus tidak dimulai di kotak teks nilai, memerlukan klik tambahan.
- f. Saat menampilkan nilai floating point, jika jendela tidak cukup tinggi, Modscan64 menampilkan banyak kolom, tetapi teks dari satu kolom tumpang tindih dengan kolom berikutnya.
- g. Saat menampilkan nilai floating point, Modscan64 menampilkan garis kosong di antara setiap nilai lainnya.

- h. Hanya berjalan di Windows. Tidak ada versi Linux atau Apple OS yang tersedia.

2.8 Quality of Service (QoS)

QoS (Quality of Service), sebagaimana dijelaskan dalam rekomendasi CCITT E.800 adalah efek kolektif dari kinerja layanan yang menentukan derajat kepuasan seorang pengguna terhadap suatu layanan.

Menurut Ningsih dkk (2004) QoS adalah kemampuan sebuah jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik lagi bagi layanan trafik yang melewatinya. Berdasarkan beberapa definisi diatas, dapat disimpulkan QoS (Quality of Service) adalah kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan layanan yang baik dengan menyediakan bandwidth, mengatasi jitter dan delay. Parameter QoS adalah latency, jitter, packet loss, throughput, MOS, echo cancellation dan PDD[10].

2.8.1 Throughput

Throughput adalah kecepatan (rate) transfer data efektif, yang diukur dalam bps. Throughput merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut[11].

Tabel 2.4 Kategori Throughput

TKategori throughput	Throughput (bps)	Indeks
Sangat Bagus	100	4
Bagus	75	3
Sedang	50	2
Jelek	<25	1

Persamaan perhitungan Throughput adalah sebagai berikut:

$$throughput = \frac{\text{paket data diterima}}{\text{lama pengamatan}} \dots\dots\dots \text{persamaan 1}$$

2.8.2 Jitter atau Variasi Kedatangan Delay

Jitter diakibatkan oleh variasi-variasi dalam panjang antrian, dalam waktu pengolahan data, dan juga dalam waktu penghimpunan ulang paket-paket diakhir perjalanan jitter. Jitter lazimnya disebut variasi delay, berhubungan erat dengan latency, yang menunjukkan banyaknya variasi delay pada transmisi data di jaringan yang diperlihatkan pada Tabel 2.5[11].

Tabel 2.5 Kategori Jitter

Kategori Jitter	Jitter (ms)	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	0 ms s/d 75 ms	3
Sedang	75 ms s/d 125 ms	2
Jelek	125 ms s/d 225 ms	1

Persamaan perhitungan Jitter adakah sebagai berikut:

$$Jitter = \frac{\text{total variasi delay}}{\text{total paket yang diterima}} \dots\dots\dots \text{persamaan 2}$$

2.8.3 Packet loss

Packet Loss merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang dapat terjadi karena collision dan congestion pada jaringan. Nilai packet loss sesuai dengan versi TIPHON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks) sebagai berikut:[11].

Tabel 2.6 kategori packet loss

Kategori Degradasi	Packet loss	Indeks
Sangat Bagus	0 %	4
Bagus	3 %	3
Sedang	15 %	2
Jelek	25 %	1

Persamaan perhitungan packet loss adalah sebagai berikut:

$$\text{packet loss} = \frac{(\text{paket data dikirim} - \text{paket data diterima})}{\text{paket data yang dikirim}} \times 10 \dots \dots \dots \text{Persamaan 3}$$