

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 SMART RELAY

Smart Relay adalah suatu alat pengontrolan yang hampir mirip dengan PLC (*Programmable Logic Controller*), hanya kelasnya masih dibawah PLC. Smart relay dapat didefinisikan sebagai perangkat kendali yang dapat diprogram secara berulang-ulang untuk menjalankan instruksi logika, timer, counter, penjadwalan dengan internal RTC dan membaca data analog untuk proses *batch*. Seperti halnya PLC, Smart relay juga termasuk jenis *programmable controller*. Secara fungsional smart relay sangat mirip dengan PLC, namun fitur-fitur dalam smart relay lebih sederhana dibanding PLC. Dalam pembuatan program, smart relay lebih mudah dibandingkan pemograman dalam PLC. Selain itu yang sudah pasti adalah harganya yang lebih rendah dari PLC. Untuk fungsi yang tidak begitu kompleks smart relay adalah sebuah pilihan yang tepat. Smart relay juga dapat digunakan sebagai pengendali otomatis pada berbagai ranah aplikasi, baik industri, rumah tangga, bangunan komersil (Mall dan Hotel) dan bangunan kantor. Misalnya, penggerak konveyer pada proses industri, pengendali suhu, mesin pengisi air otomatis, pintu otomatis dan lain sebagainya.

Hampir semua merk PLC juga mempunyai smart relay nya, misalnya *Omron* dengan *Zen*, *Schneider* dengan *Zelio*, *Siemens* dengan *Logo* dan lain sebagainya. Smart relay ini dirancang sebaik mungkin agar mudah dioperasikan dan dapat diprogram oleh *non programmer* khusus. Oleh karena itu perancang smart relay telah menempatkan sebuah program awal (interpreter) di dalam piranti ini yang memungkinkan pengguna menginput program-program kontrol sesuai dengan kebutuhan mereka. Program-program tersebut dapat dijalankan dengan suatu bentuk bahasa pemrograman yang relatif sederhana dan mudah untuk dimengerti. Selain itu program-program tersebut juga dapat diubah atau diganti dengan mudah sesuai dengan kebutuhan.

Terdapat 2 model smart relay berdasarkan kegunaannya yaitu model *compact* dan model *modular*. Jika aplikasi yang akan dibuat memiliki jumlah I/O ≤ 20 (12 *input* dan 8 *output*) maka model *compact* adalah pilihan yang cocok karena tidak membutuhkan modul tambahan. Dan jika jumlah I/O lebih dari 20, maka pemilihan model *modular* adalah pilihan yang tepat, karena pada model *modular* dapat ditambahkan *extension module* sehingga dapat ditambahkan input dan output. Meskipun demikian penambahan modul tersebut tetap terbatas hanya bisa ditambahkan sampai dengan 40 I/O. Selain itu untuk model *modular* juga dapat dimonitor dengan jarak jauh dengan penambahan modul *gsm* atau *modem*.

2.2 SMART RELAY ZELIO LOGIC SR3B261BD

Zelio adalah brand dari smart relay keluaran *Telemecanique* atau *Schneider Electric* sebagai perusahaannya. Smart Relay Zelio yang digunakan adalah tipe SR3B261BD.



Gambar 2.1 Smart Relay Zelio SR3B261BD

Smart relay ini merupakan smart relay model *modular* yang dapat di tambahkan *extension* modul. Smart relay ini memiliki layar yang dapat digunakan untuk melihat maupun mengganti program yang telah diinput ke dalamnya. Smart relay jenis ini hanya membutuhkan tegangan DC 24 volt sebagai *power supply* dengan I/O berjumlah 26 buah.

Untuk memprogram modul Zelio SR3B261BD ini dapat menggunakan dua cara, yaitu pertama dengan cara melalui layar panel depan modul Zelio dan kedua melalui *Programming Workshop Zelio Soft 2*.

Adapun arti dari penulisan nomor seri dari tipe Smart Relay Zelio yang digunakan yaitu :

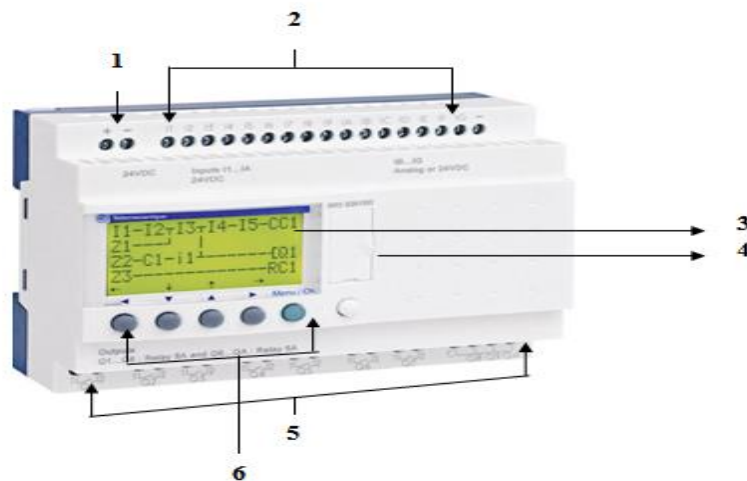
SR3B261BD	
SR	: Smart Relay
Family :	
2	: Compact
3	: Modular
Product Type :	
A	: with display unit, no clock
B	: with display unit and clock
D	: without display unit or clock
E	: without display unit but with clock
XT	: extension module
Number of I/O :	
10	: 10 I/O
12	: 12 I/O
20	: 20 I/O
26	: 26 I/O
I/O type :	
1	: Relay output
2	: Transistor output
Power supply output :	
BD	: 24 VDC
JD	: 12 VDC
FU	: 100 – 240 VAC
B	: 24 VAC

Keunggulan Smart Relay Zelio logic SR3B261BD adalah:

1. Pemrograman yang sederhana. Dengan adanya layar LCD yang besar dengan backlight yang memungkinkan dilakukan pemrograman melalui front panel atau menggunakan software “Zelio Soft 2” melalui komputer.
2. Sangat mudah untuk diimplementasikan dan waktu implementasi proyek lebih cepat.
3. Open connectivity. Sistem zelio dapat dimonitor secara jarak jauh dengan cara menambahkan extension modul berupa modem.
4. Bersifat fleksibel dan sangat handal.
5. Mudah dalam modifikasi (dengan software).
6. Tersedianya modul komunikasi MODBUS sehingga zelio dapat menjadi Slave PLC dalam suatu jaringan PLC.
7. Dapat diprogram dengan menggunakan Ladder dan FBD (Function Blok Diagram).
8. Terdapat fasilitas Fast Counter hingga 1 KHz.
9. Dapat diprogram dengan menggunakan Ladder dan FBD.
10. Terdapat 16 buah Timer (11 macam), 16 buah counter, 8 buah blok fungsi clock setiap blok fungsi memiliki 4 kanal), automatic summer/winter time switching, 16 buah analog comparator.
11. Dapat ditambahkan 1 modul I/O tambahan.

2.2.1 Bagian-Bagian Smart Relay Zelio SR3B261BD

Zelio SR3B261BD memiliki beberapa bagian yang dapat dilihat dari tampak depannya.



Gambar 2.2 Bagian Depan Smart Relay Zelio SR3B261BD

Bagian depan dari smart relay zelio SR3B261BD berdasarkan nomor pada gambar 2.2 adalah sebagai berikut :

1. Terminal Power Supply
2. Terminal untuk koneksi INPUT
3. LCD Display dengan 4 baris dan 18 karakter
4. Slot untuk memori cartridge atau koneksi ke antarmuka PC atau komunikasi
5. Terminal untuk koneksi OUTPUT
6. 6 (enam) tombol untuk pemrograman dan memasukkan parameter

2.3 ZELIOSOFT 2

ZelioSoft merupakan salah satu jenis perangkat lunak aplikasi yang digunakan untuk memprogram Smart Relay. *Software* ini dapat digunakan untuk memprogram semua tipe Smart Relay Zelio. *Software* ini cukup mudah penggunaannya dan mudah dipahami, sangat cocok bagi pemula yang ingin belajar memprogram smart relay maupun PLC. *ZelioSoft* dapat digunakan untuk monitoring dan mensimulasikan suatu aplikasi yang telah diprogram serta bisa

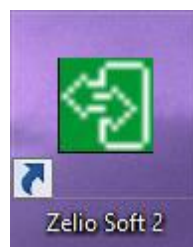
diprogram dengan dua metode yaitu dengan *Ladder Diagram (LD)* atau *Fuction Block Diagram (FBD)*. Selain itu *software* ini juga menyediakan 2 tampilan yaitu *electric symbol* dan *ladder symbol*. Untuk memprogram smart relay yang digunakan, smart relay harus terhubung dengan komputer menggunakan kabel. Kabel yang digunakan terdapat 2 macam, yaitu pertama dengan menggunakan kabel SR2CBL01 untuk menghubungkan modul ke PC melalui Serial Port dan kedua menggunakan kabel SR2USB01 untuk menghubungkan modul ke PC melalui USB Port.



Gambar 2.3 Kabel (a) SR2CBL01 dan (b) SR2USB01

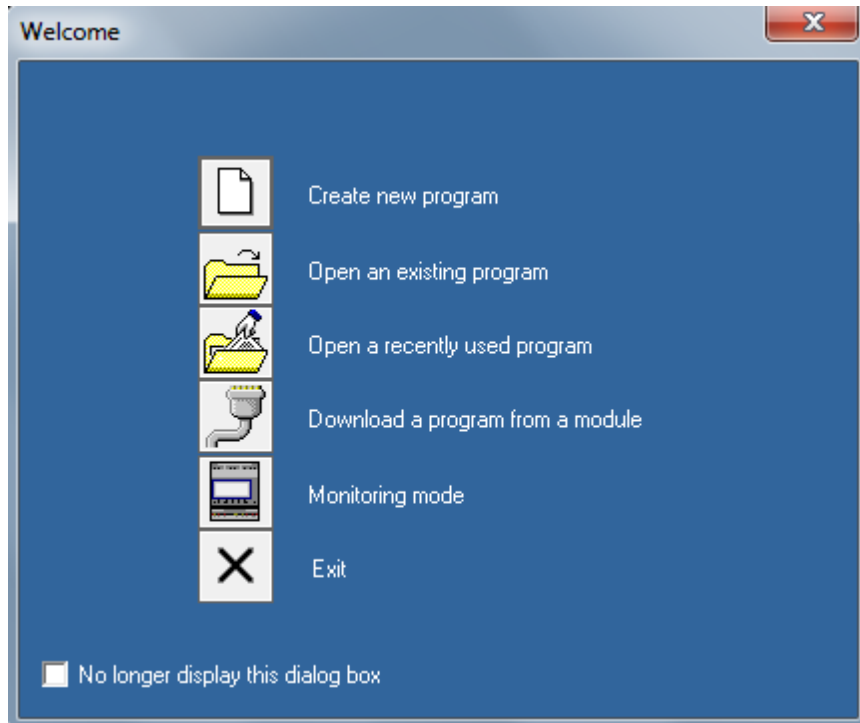
Langkah-langkah memulai software *ZelioSoft 2* untuk memprogram Smart Relay *Zelio SR3B261BD* :

1. Membuka software *Zelio Soft 2* melalui *shortcut* pada desktop ataupun *Start Menu*.



Gambar 2.4 Shortcut zelio soft 2

2. Maka akan muncul tampilan *homescreen* Zelio Soft 2.



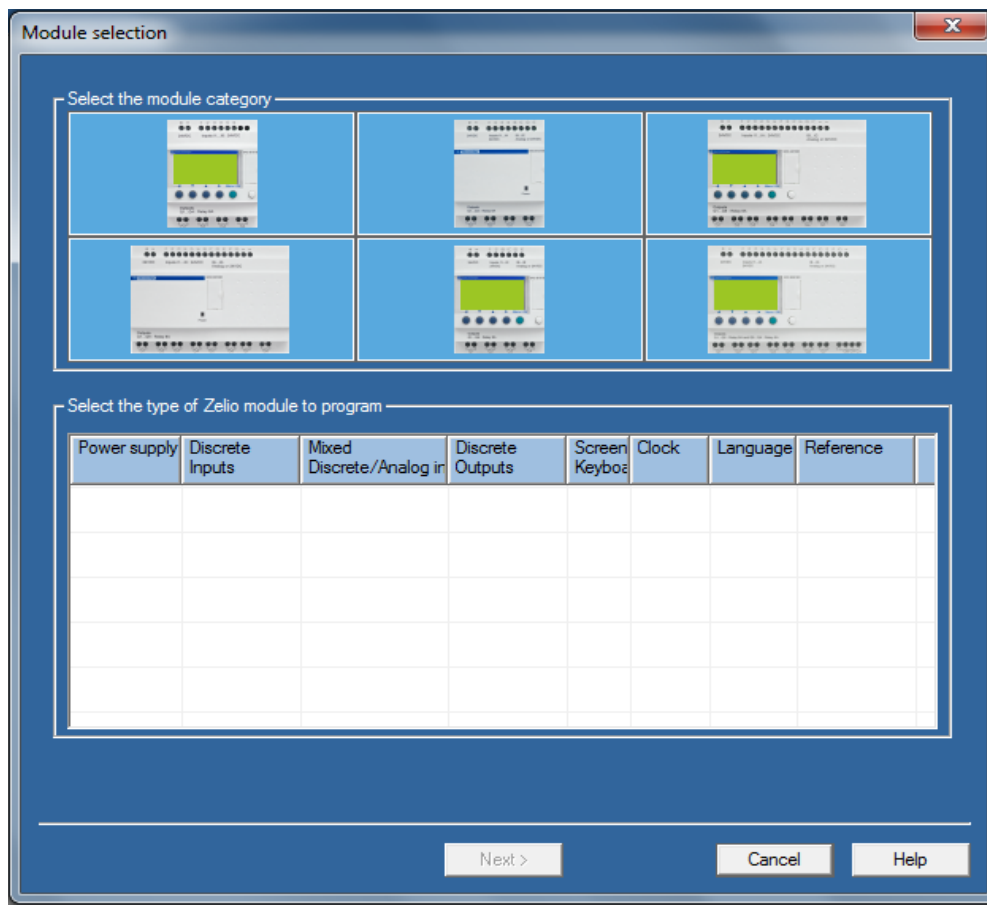
Gambar 2.5 Homescreen Zelio Soft 2

Keterangan Gambar :

- a. *Create new program*
Membuat program (lembar kerja) baru.
- b. *Open an existing program*
Membuka program yang telah disimpan sebelumnya.
- c. *Open a recently used program*
Membuka sebuah program yang dibuka sebelumnya.
- d. *Download a program from a module*
Mengambil program dari Smart Relay Zelio ke PC.
- e. *Monitoring Mode*
Mode monitor.
- f. *Exit*
Keluar dari Zelio Soft 2.
- g. *No Longer display this dialog box*

Apabila check listnya di isi maka jendela “Welcome” pada software Zelio Soft 2 akan tertutup dan pada saat membuka software di kesempatan berikutnya jendela ini juga tidak akan ditampilkan.

3. Untuk membuat program baru, maka pilih “create new program” dan akan muncul tampilan untuk memilih tipe Smart Relay / *Modul Base* (CPU) yang ingin digunakan.

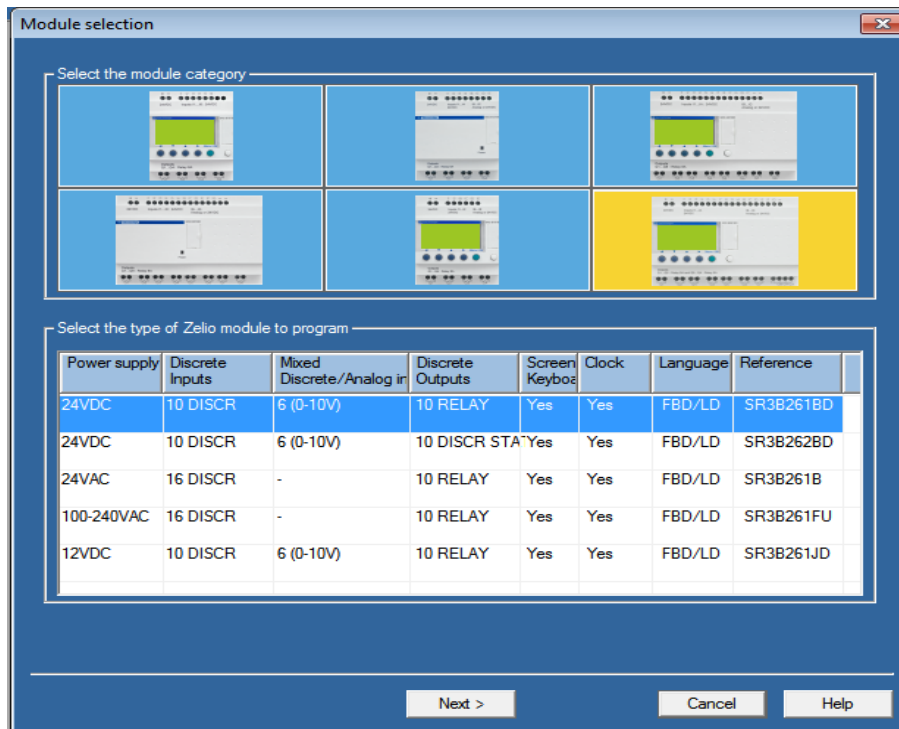


Gambar 2.6 Module Selection Zelio Soft 2

- a. 10/12_I/O_WITHOUT_EXTENSION
- b. 10/12_I/O_WITHOUT_SCREEN_WITHOUT_EXTENSION
- c. 20_I/O_WITHOUT_EXTENSION

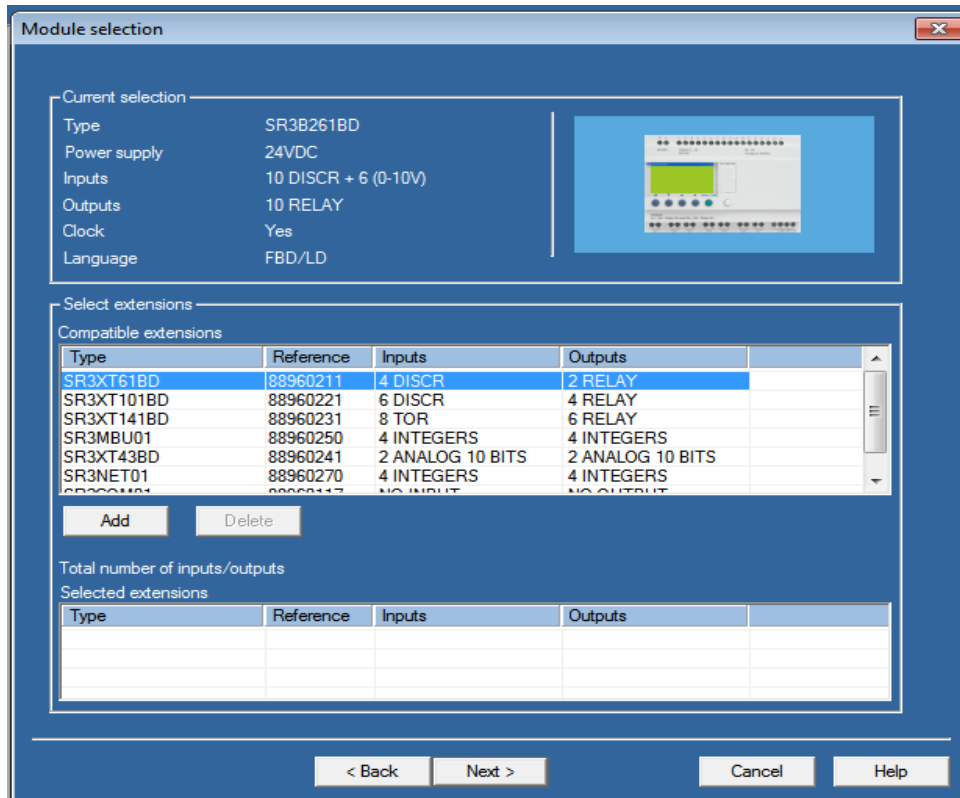
- d. 20_I/O_WITHOUT_SCREEN_WITHOUT_EXTENSION
- e. 10_I/O_WITH_EXTENSIONS
- f. 26_I/O_WITH_EXTENSIONS

4. Untuk memprogram Smart Relay Zelio SR3B261BD maka yang dipilih adalah yang *10_I/O_WITH_EXTENSIONS*. Modul ini terdiri atas 10 buah input diskrit dan 10 buah output relay serta memiliki tegangan supply 24 Volt DC.
5. Kemudian pada kolom *select the type of zelio module to program* pilih yang memiliki reference SR3B261BD, kemudian klik 'Next'.



Gambar 2.7 Tipe Module Zelio Soft 2

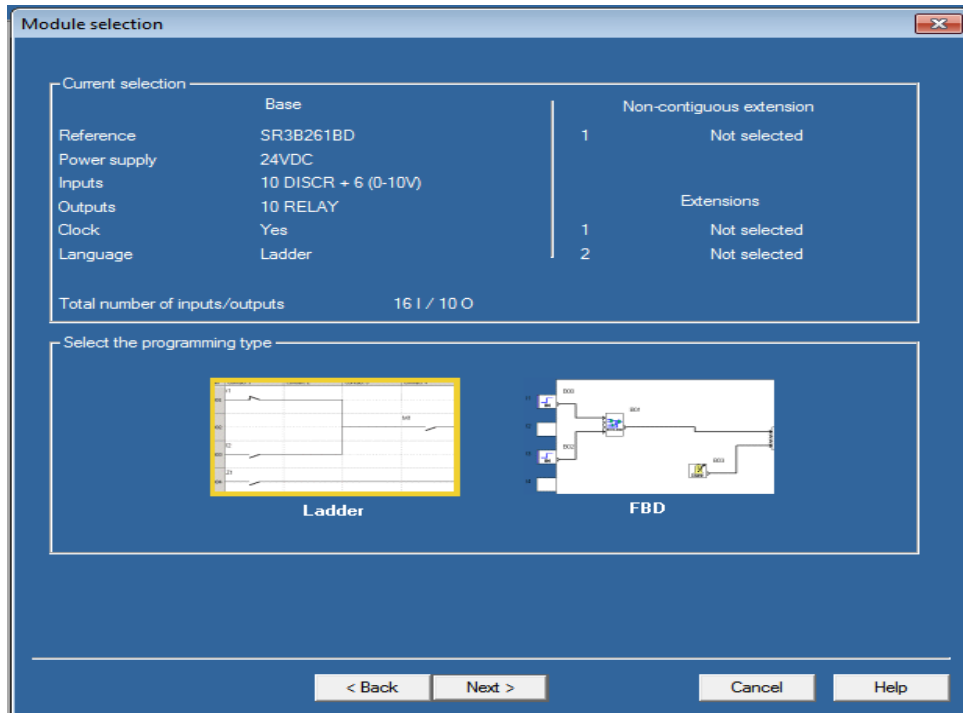
6. Kemudian akan tampil spesifikasi extensions module yang compatible dengan modul zelio yang akan digunakan.



Gambar 2.8 Extension Module Zelio Soft 2

Pilih *extensions module I/O* sesuai yang anda butuhkan, lalu klik 'Add' lalu 'Next'. Namun jika tidak ingin menambahkan *extension module* maka langsung saja klik 'Next'.

7. Lalu akan muncul tampilan untuk memilih bahasa pemrograman yang ingin dipakai.

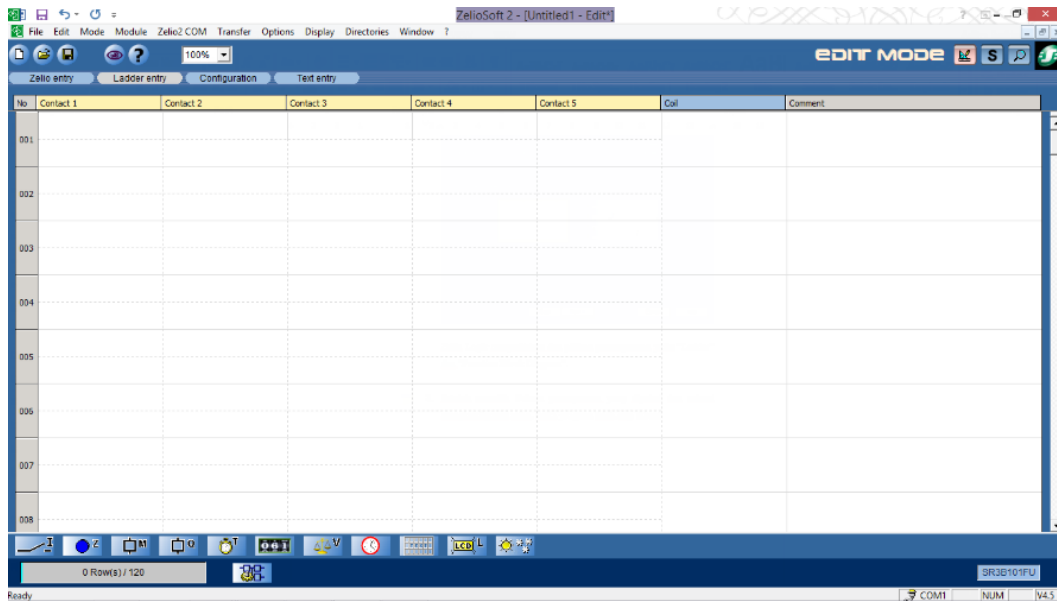


Gambar 2.9 Bahasa Pemrograman ZelioSoft 2

Pilih *extensions module* I/O sesuai yang anda butuhkan, lalu klik ‘Add’ lalu ‘Next’. Namun jika tidak ingin menambahkan *extension module* maka langsung saja klik ‘Next’.

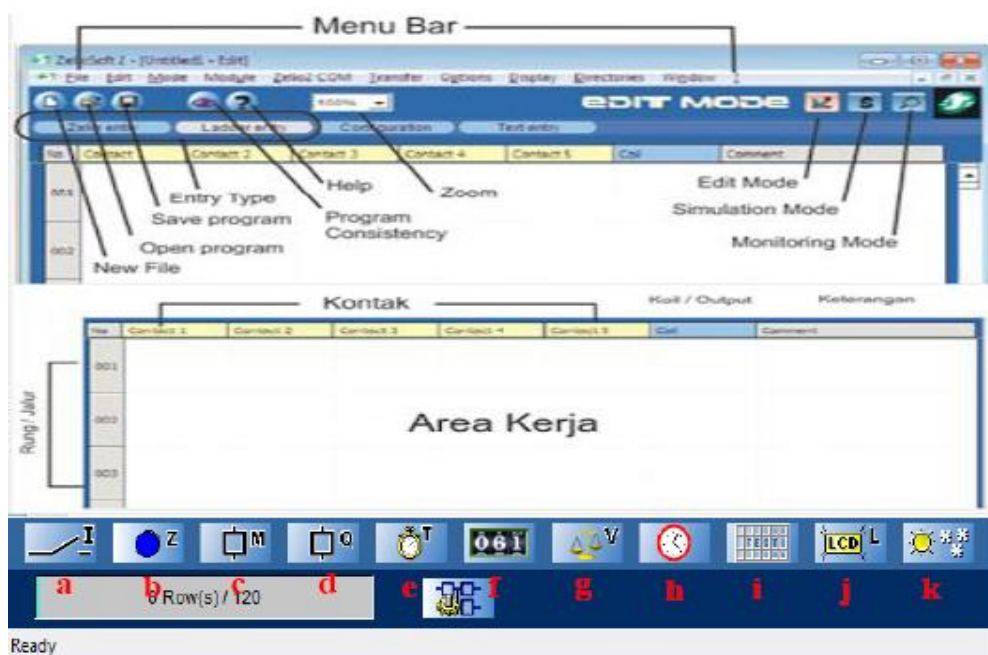
Zelio Logic menyediakan dua pilihan pemrograman yaitu “Ladder” dan “Function Block Diagram”.

- Setelah memilih bahasa pemrograman yang digunakan (Ladder) dan selesai mengkonfigurasi zelio, maka program telah siap dibuat.





Gambar 2.10 Worksheet Zelio Soft 2

9. Sebelum memulai membuat program, harus diketahui terlebih dahulu isi dari *worksheet* zelio itu sendiri.




Gambar 2.11 Keterangan Worksheet Zelio Soft 2

Keterangan komponen-komponen pada toolbar:

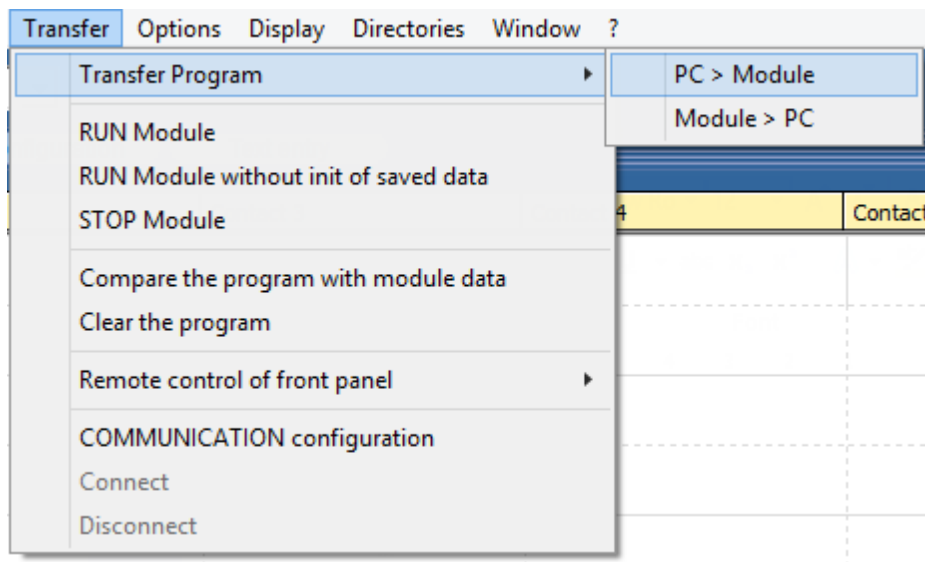
- a. Discrete Input (I)
 - b. Front Panel Button (Z)
 - c. Auxiliary relay (M)
 - d. Discrete Output (Q)
 - e. Timers (T)
 - f. Counters (CC)
 - g. Counter Comparators (V)
 - h. Clock
 - i. Text blocks (TX & RX)
 - j. LCD Backlighting (TL)
 - k. Daylight Saving Summer/Winter (W)
10. Setelah program selesai dibuat, bisa disimulasikan terlebih dahulu sebelum disambungkan ke modul Smart Relay yang digunakan dengan cara mengklik ikon *Simulation*  di bagian kanan atas. Lalu klik ikon *Run*  untuk mensimulasikannya.



Gambar 2.12 *Toolbar Simulation Mode Zelio Soft 2*

11. Jika telah disimulasikan dan ingin menghubungkan program pada Zelio Soft ke Modul Zelio Smart Relay, maka hidupkan dulu modulnya lalu hubungkan modul ke PC menggunakan kabel SR2CBL01 atau SR2USB01.
12. Masuk ke Edit Mode dengan mengklik .

13. Pilih *Transfer* pada menu bar, lalu pilih *Transfer Program* kemudian *PC > Module*.
14. Dan program telah ditransfer ke modul Smart Relay Zelio SR3B261BD.



Gambar 2.13 Menubar *Transfer Program Zelio Soft 2*

2.3 DIAGRAM LADDER

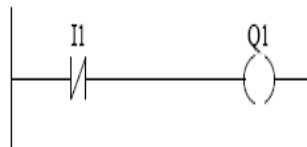
Smart Relay dapat diprogram dengan Bahasa ladder atau yang umum disebut sebagai diagram ladder sesuai standar IEC 311. Prinsipnya, diagram ladder merupakan sebuah fungsi logika yang memetakan kondisi inputnya ke outputnya. Fungsi-fungsi logika ini dibentuk berdasarkan konsep logika.

Pada tabel 2.1 dibawah ini memperlihatkan simbol-simbol yang biasa digunakan pada smart relay.

Tabel 2.1 Simbol-simbol pada smart relay

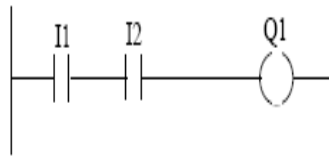
Alamat	Symbol		Keterangan
	Ladder Symbol	Electrical Symbol	
I			Input NO (<i>Normally Open</i>)
i			Input NC (<i>Normally Close</i>)
Q			Contact Discrete Output
			Contact Discrete Output NO (<i>Normally Open</i>)
q			Contact Discrete Output NC (<i>Normally Close</i>)
M			Contact Auxiliary Relay
			Contact Auxiliary Relay NO (<i>Normally Open</i>)
m			Contact Auxiliary Relay NC (<i>Normally Close</i>)
TT			Contact Timer
T			Contact Timer NO (<i>Normally Open</i>)
t			Contact Timer NC (<i>Normally Close</i>)
CC			Contact Counter
C			Contact Counter NO (<i>Normally Open</i>)
c			Contact Counter NC (<i>Normally Close</i>)

Berikut ini contoh ladder diagram sederhana yang menerapkan fungsi logika NOT, AND dan OR.



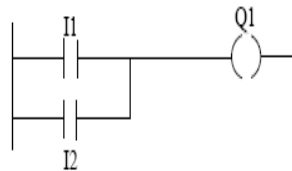
Gambar 2.14 Diagram Ladder NOT

Pada ladder NOT, saat kondisi awal I1 berlogika 1, sehingga output Q1 akan aktif (berlogika 1). Jika I1 ditekan (diberi logika 0), maka Q1 menjadi tidak aktif (berlogika 0). Jadi dapat disimpulkan bahwa pada ladder NOT, setiap aksi yang diberikan di input akan memberikan respon berlawanan pada outputnya.



Gambar 2.15 Diagram Ladder AND

Pada ladder AND diatas terdiri dari dua buah input, yakni kontak I1 dan I2, serta sebuah output Q1. Output Q1 pada ladder ini akan berlogika 1 jika dan hanya jika kedua kontak inputnya berlogika 1.



Gambar 2.16 Diagram Ladder OR

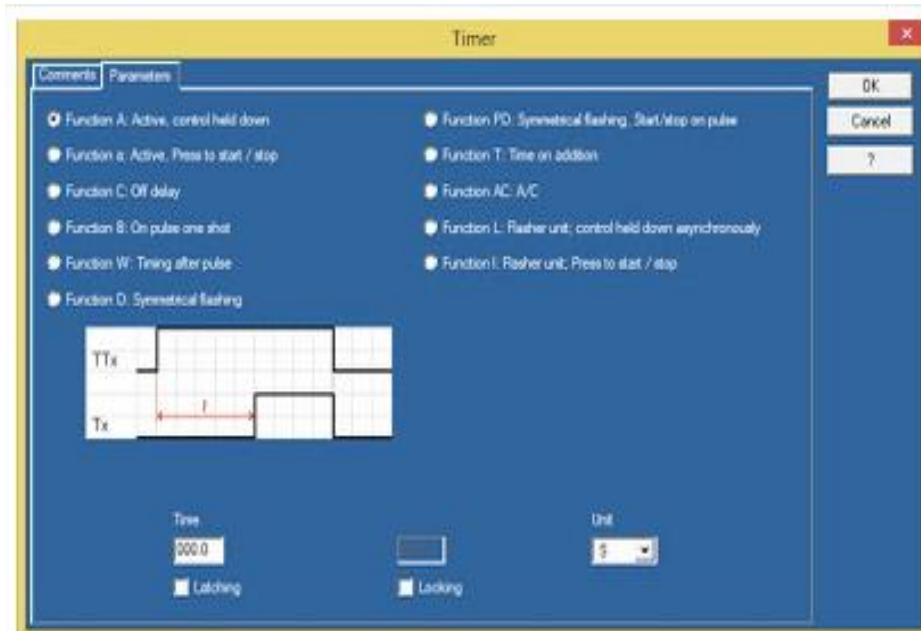
Berbeda dengan ladder OR, koil Q1 pada ladder OR dalam gambar 3.15 akan aktif jika salah satu kontaknya berlogika 1.

2.4 TIMER PADA ZELIO SMART RELAY

Pada umumnya hanya ada 2 timer yang paling sering digunakan saat merancang aplikasi yakni timer on delay dan timer off delay.

Selain kedua timer utama tersebut, ada dua buah timer khusus yang sering digunakan, misalnya flicker, flasher. Zeliosoft menyediakan sekitar 11 jenis timer. Sehingga para pengguna dapat merekayasa aplikasi sekuensial dengan memanfaatkan berbagai jenis timer yang tersedia. Timer-timer ini berfungsi untuk memberi jeda (delay) dalam setiap aksi-aksi kontrol selama periode yang

ditentukan. Gambar 2.17 memperlihatkan tampilan timer-timer yang disediakan oleh Zeliosoft.



Gambar 2.17 Jenis-jenis Timer

Pada smart relay zelio logic terdapat 11 jenis function timer dan setiap function memiliki fungsi yang berbeda, antara lain :

a. Timer Function A: Active, control held down

Timer jenis ini sering disebut dengan Timer On Delay, dimana bekerjanya kontak dari timer ditunda sekian satuan waktu yang telah diseting. Perhatikan gambar timming diagram:



Gambar 2.18 Timming diagram dari Timer Function A

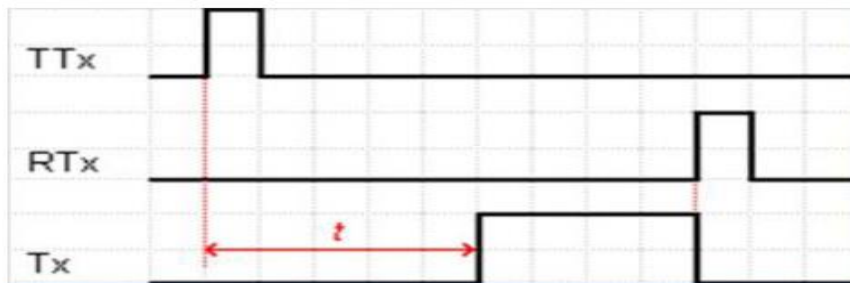
Keterangan :

- TT_x = Coil dari timer
- T_x = kontak timer
- t = nilai waktu timer
- x = menunjukkan timer ke-sekian

Dari gambar dapat dilihat bahwa coil timer berlogika high, namun kontak dari timer belum berlogika high. Setelah sekian satuan waktu (t) kontak baru berlogika high. Dari gambar juga dapat dilihat bahwa matinya kontak bersamaan dengan matinya coil. Pada timer ini yang diatur hanyalah waktu penundaan bekerjanya kontak, lamanya kontak bekerja tidak diatur. Apabila waktu yang telah ditentukan belum dicapai atau kontak belum bekerja tetapi coil sudah mati maka timer akan restart secara otomatis.

b. Timer Function a: Active, Press start / stop

Prinsip kerja dari Timer ini berbeda dengan Timer Function A: Active, control held down. Untuk melihat perbedaannya perhatikan gambar:



Gambar 2.19 Timming Diagram Timer Function a: Active, Press start / stop

Keterangan :

- **TT** = Coil dari timer
- **RT** = Coil Reset timer
- **T** = kontak timer
- **t** = nilai waktu timer
- **x** = menunjukkan timer ke-sekian

Dari gambar dapat di lihat bahwa untuk mengaktifkan timer atau memulai hitungan timer (t) hanya diperlukan satu pulsa pada coil (**TT**). Bersamaan dengan naiknya logic pada coil saat itu juga lah timer mulai bekerja. Untuk mematikan kontak timer setelah dia bekerja kita harus member 1 pulsa kepada timer melalui coil reset timer (**RT**). Reset timer juga dapat digunakan mereset nilai timer kembali ke hitungan 0 walau kontak timer belum bekerja.

c. Timer Function C: Off Delay

Berkebalikan dengan fungsi timer-timer yang dibahas sebelumnya, timer ini akan menunda matinya kontak selama sekian satuan waktu yang ditentukan. Perhatikan timing diagramnya pada gambar di bawah.



Gambar 2.20 Timing diagram Timer Function C: Off Delay

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa Kontak (**Tx**) ikut bekerja bersamaan dengan aktifnya Coil (**TTx**), namun saat Coil mati kontak masih tetap hidup sampai dengan waktu yang telah ditentukan (t). nilai waktu mulai aktif bersamaan dengan matinya Coil. seperti pada pembahasan sebelumnya, sebaiknya pembaca melakukan percobaan agar lebih memahami prinsip kerja dari *Timer Function C: Off Delay*.

d. Timer Function B: On pulse one shot

Timer Function B adalah timer yang aktif sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Kontak (**Tx**) akan mulai aktif bersamaan dengan aktifnya Coil (**TTx**).

Aktifnya kontak hanya membutuhkan 1 pulsa sesaat dari Coil. Kita juga dapat mereset timer ini dengan menambahkan Coil Reset (**RT**). Lebih jelasnya lihat gambar timing diagramnya di bawah.



Gambar 2.21 Timing diagram dari Timer Function B

e. Timer Function W: Timing after pulse

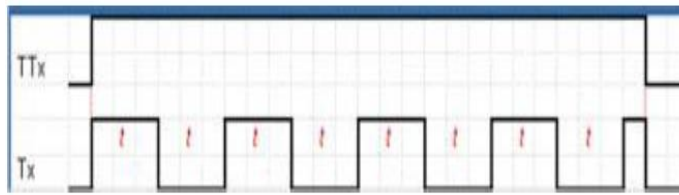
Berbeda sedikit dengan Timer Function B, kontak (**Tx**) timer ini mulai bekerja bersamaan dengan akhir dari pulsa pada Coil (**TTx**). Lama waktu aktifnya kontak berdasar pada nilai waktu yang kita atur (**t**). Kita juga dapat mereset timer ini dengan menambahkan Coil Reset (**RT**). Lebih jelasnya lihat gambar timing diagramnya di bawah.



Gambar 2.22 Timing Diagram Timer Function W

f. Timer Function D: Symmetrical flashing

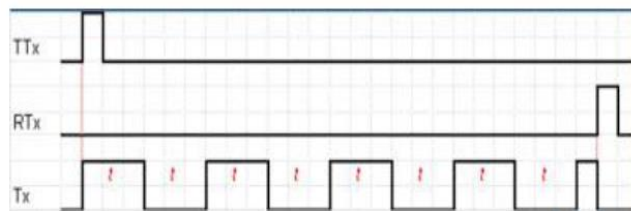
Timer ini merupakan timer yang kontaknya (**Tx**) hidup dan mati selama terus menerus selama Coil timer (**TTx**) aktif. Seperti timer lainnya durasi (**t**) hidup dan mati timer dapat diatur. Timer ini dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit pulsa atau sumber clock. Penerapannya dapat digunakan bersama dengan counter (pencacah). Lebih jelasnya lihat gambar timing diagramnya di bawah.



Gambar 2.23 Timming diagram Timer Function D

g. Timer Function PD: Symmetrical flasing, Start / Stop one pulse

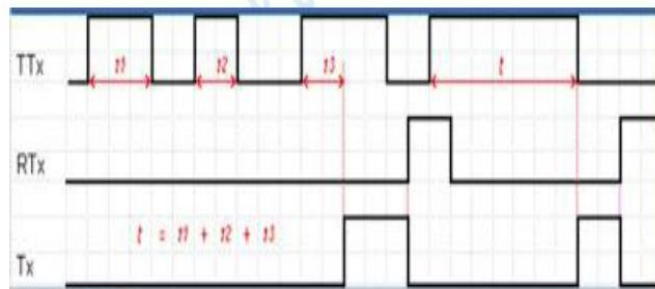
Prinsip kerja timer ini hampir sama dengan Timer Function D, sama-sama menghasilkan pulsa. Yang membedakan adalah agar bekerja timer ini hanya membutuhkan 1 pulsa dari Coil (**TTx**) sedangkan untuk mematikan juga hanya membutuhkan 1 pulsa dari Coi Reset (**RTx**). Durasi (**t**) antar pulsa juga dapat diatur.



Gambar 2.24 Timming Diagram Timer Function PD

h. Timer Functin T: Time on addition

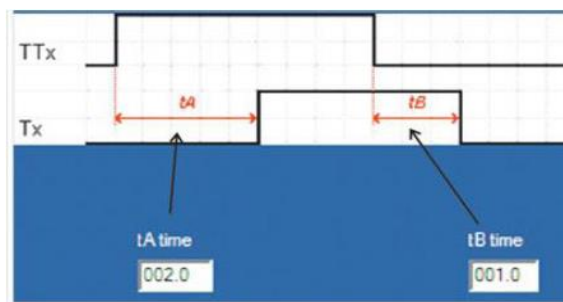
Kontak (**Tx**) dari timer ini akan aktif apabila jumlah akumulasi waktu aktifnya Coil (**TTx**) sama dengan nilai waktu yang diatur pada timer (**t**). Misalnya waktu timer diatur 10 detik, pada kesempatan pertama Coil sempat aktif 2 detik. Nilai 2 detik tersebut akan disimpan dan akan dijumlahkan dengan nilai waktu pada kesempatan berikutnya. Setelah jumlah akumulasi aktifnya Coil mencapai nilai waktu yang diatur pada timer maka Kontak timer akan bekerja. Tombol reset berfungsi untuk mereset waktu yang sudah berputar pada timer. Perhatikan gambar timming diagram dari Timer Function T dibawah. Agar lebih memahami cara kerja dari timer ini sebaiknya Anda mencoba membuatnya langsung dan mensimulasikannya.



Gambar 2.25 Timming diagram Timer Function T

i. Timer Function AC: A/C

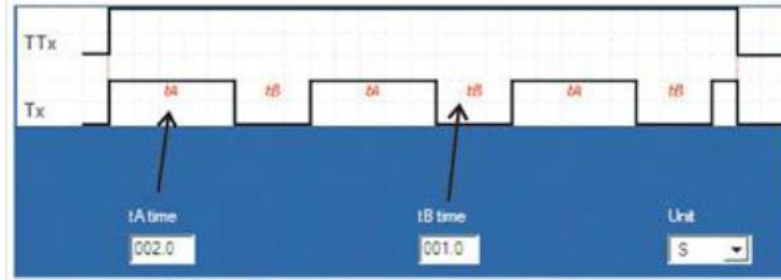
Timer ini merupakan timer gabungan dari Timer Function A dan Timer Function C. Karakteristik dari timer ini adalah menunda hidup dari kontak timer sekaligus menunda matinya. Namun besarnya nilai menunda hidup dan nilai menunda mati berbeda, ada 2 nilai waktu yang harus diubah. Perhatikan gambar timming diagram dari Timer Function AC dibawah.



Gambar 2.26 Timming diagram Timer Function AC

j. Timer Function L: Flasher Unit, control held down asynchronous

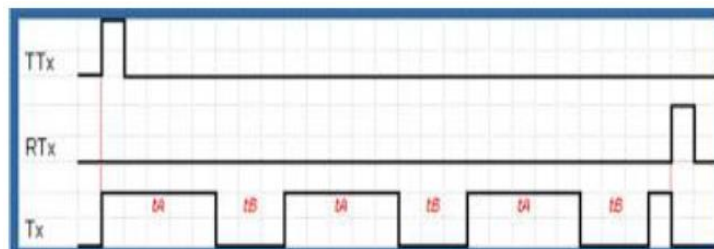
Timer Function L mempunyai prinsip kerja hampir sama dengan Timer Function D, dimana sama-sama menghasilkan pulsa pada kontak (**Tx**) selama Coil (**TTx**) aktif. Yang membedakan diantara keduanya adalah bahwa pada Timer Function L durasi aktif (**tA**) dan durasi mati (**tB**) dapat diatur berbeda karena besarnya **tA** dan **tB** diatur sendiri-sendiri. Perhatikan gambar timming diagram dari Timer Function L dibawah.



Gambar 2.27 Timming diagram Timer Function L

k. Timer Function I: Flasher Unit, Press to start / stop

Timer ini bekerja seperti Timer Functio L, kedua timer ini sama-sama menghasilkan pulsa pada kontak (**Tx**) dengan nilai **tA** dan **tB** berbeda yang membedakan adalah untuk mengaktifkan timer ini Coil (**TTx**) hanya perlu diberi 1 pulsa. Sedangkan untuk mematikan diperlukan 1 pulsa pada Coil Reset (**RTx**). Perhatikan gambar timming diagram dari Timer Function I dibawah.



Gambar 2.28 Timming diagram Timer Function I


2.5 COUNTER di ZELIOSOFT

Counter mirip dengan timer, tetapi counter tidak beroperasi dengan clock internal. Counter tergantung pada program sumber atau eksternal untuk menghitung. Counter pada zeliosoft merupakan fungsi blok yang digunakan untuk menghitung naik atau turun pulsa input. Fungsi counter (penghitung) dapat direset ke nol atau pada nilai yang ditetapkan sebelumnya (preset value), tergantung pada parameter yang dipilih sat digunakan. Nilai preset value dapat diubah dari 0 sampai 9999.

Zeliosoft menyediakan dua jenis counter blok, yakni counter (061) dan fast counter (061 fast). Kedua jenis counter ini diperlihatkan pada gambar 3.28. setiap blok counter memiliki koil dan kontak. Koil berfungsi untuk melakukan hitungan dan setting parameternya. Kontaknya berfungsi untuk mengetahui apakah nilai yang ditetapkan telah tercapai (upcounting), atau sebaliknya nilai 0 telah tercapai (downcounting).

No					Comment
01	C1	C	D	R	
02	C2	C	D	R	
03	C3	C	D	R	
04	C4	C	D	R	
05	C5	C	D	R	
06	C6	C	D	R	
07	C7	C	D	R	
08	C8	C	D	R	
09	C9	C	D	R	
10	CA	C	D	R	
11	CB	C	D	R	
12	CC	C	D	R	
13	CD	C	D	R	
14	CE	C	D	R	
15	CF	C	D	R	
16	CG	C	D	R	

No					Comment
01	K1	T	R		

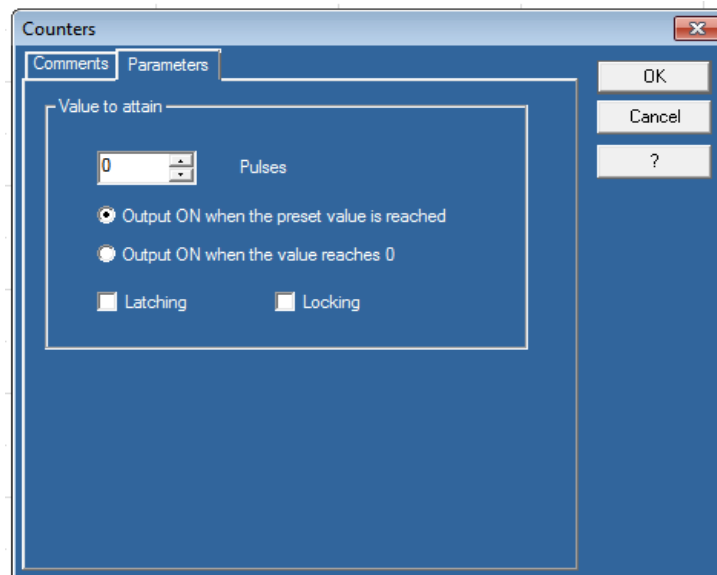


Gambar 2.29 Counter pada Zeliosoft

Setiap counter Smart Relay zelio logic memiliki 1 kontak dan 3 koil yang terkait antara lain :

- Kontak C : kontak yang aktif jika counter yang berhubungan mencapai nilai 0 atau preset value.
- Coil CC : setiap kali coil aktif, nilai pada counter bertambah atau berkurang 1 sesuai dengan arah menghitung (DC) yang ditentukan (jika tidak menggunakan coil DC maka nilai pada counter bertambah 1 setiap kali coil CC aktif).

- Coil RC : reset awal nilai counter/mengembalikan nilai counter pada kondisi awal. Aktifnya coil ini memiliki efek sebagai berikut :
 - ✓ Mengembalikan hitungan ke nol jika jenis counter yang dipilih adalah upcounting.
 - ✓ Mengembalikan hitungan ke nilai yang ditentukan (preset value) jika jenis counter yang dipilih adalah downcounting.
- Coil DC : coil ini menentukan arah perhitungan sesuai dengan statusnya. Ini berarti :
 - ✓ Downcounts jika koil DC aktif.
 - ✓ Upcounts jika koil DC tidak aktif.



Gambar 2.30 Parameter Counter pada Zeliosoft

Berdasarkan parameter counter (061) pada gambar 3.29, ada dua pilihan untuk menetapkan hitungan counternya, yakni :

1. Output ON when the preset value is reached. Ini berarti bahwa kontak CCx akan ON bila hitungan telah mencapai preset valuenya. Opsi digunakan sebagai menghitung naik (counter up).
2. Output ON when the reset value is reached 0. Ini berarti bahwa counter akan menghitung mundur mulai dari preset valuenya sehingga bila

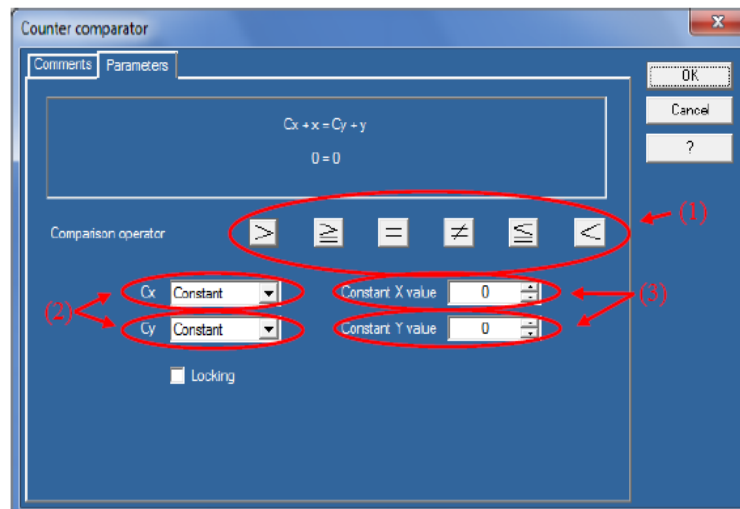
hitungan telah mencapai 0, kontak CCx akan ON. Opsi ini digunakan sebagai penghitung turun (counter down).

2.5.1 COUNTER COMPARATOR

Fungsi ini digunakan untuk membandingkan antara satu atau dua counter baik melibatkan nilai konstanta maupun tidak. Jika nilai/perhitungan yang dibandingkan memenuhi syarat persamaan, maka akan mengaktifkan kontak (V). Operasi yang dapat ditangani oleh counter comparator terbatas pada aritmatika dasar (baik persamaan maupun pertidaksamaan) antara lain $>$, \geq , $=$, \neq , \leq , $<$. Rumus perbandingan untuk membandingkan counter adalah sebagai berikut :

$$Cx + x < \text{operator perbandingan} > Cy + y$$

Untuk jendela/dialog box pengaturan parameter counter comparator adalah seperti gambar berikut ini :



Gambar 2.31 setting parameter counter comparator

Keterangan :

1. Operator perbandingan.

2. Cx dan Cy : digunakan untuk memilih counter yang akan dibandingkan (gunakan drop down menu untuk memilih counter yang akan dibandingkan).
3. X dan y : nilai konstanta antara -32.768 sampai dengan 32.768