

## DT-I/O

## AN171 – Smart Monitoring and Control System dengan menggunakan jalur komunikasi RS-485

Oleh: Tim IE

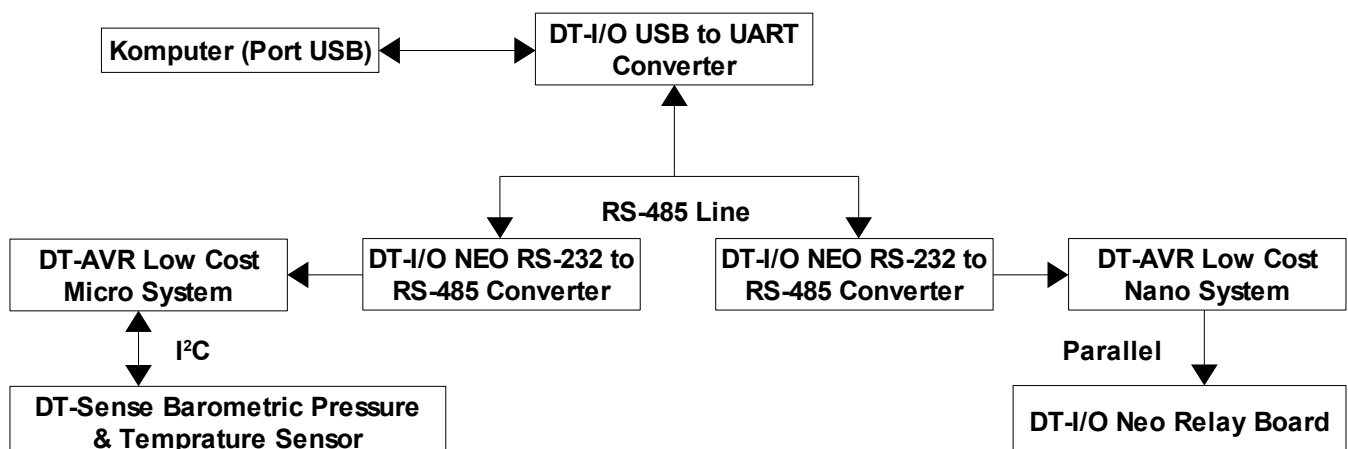
**K**omunikasi RS-485 saat ini cukup banyak diaplikasikan dalam dunia industri ataupun aplikasi elektronika yang berbasis komunikasi digital. Komunikasi RS-485 memiliki fitur-fitur yang cukup menarik untuk dijadikan pilihan dalam mengembangkan sebuah sistem yang memerlukan komunikasi digital. Fitur-fitur yang dimiliki antara lain : mampu mengakomodasi 32 *master* dan 32 *slave* dalam satu *bus* RS-485 dan jarak jangkauan komunikasi antara *device master* dan *device slaves* sampai dengan 1200m.

Pada aplikasi kali ini akan dibahas perihal penggunaan komunikasi RS-485 antara PC yang bertindak sebagai *master* dan 2 buah mikrokontroler yang bertindak sebagai *slave*. Protokol komunikasi data yang digunakan dalam aplikasi ini adalah MPCM (*Multi-Processor Communication Mode*) yang memiliki fitur untuk mengirimkan *address* terlebih dahulu dan kemudian mengirimkan data antara *master* dan 2 buah *slave*. PC yang bertindak sebagai *master* akan berkomunikasi dengan mikrokontroler pertama (DT-AVR Low Cost Micro System) yang bertindak sebagai *slave* pertama untuk mendapatkan data pembacaan sensor suhu dan tekanan udara melalui DT-SENSE Barometric Pressure & Temperature Sensor. Setelah PC mendapatkan data dari *slave* pertama, maka PC akan mengolah data tersebut sesuai dengan *rules* yang telah ditentukan di dalam program PC. Kemudian PC akan mengirimkan perintah ke mikrokontroler kedua yang bertindak sebagai *slave* kedua (DT-AVR Low Cost Nano System) untuk mengaktifkan/menonaktifkan relay (DT-I/O Neo Relay Board) yang telah ditentukan pada program di PC.

Program di dalam mikrokontroler DT-AVR Low Cost Micro System dan DT-AVR Low Cost Nano System dikembangkan menggunakan bahasa C dengan bantuan *compiler* CodeVisionAVR. Sedangkan untuk program GUI (Graphical User Interface) di PC, dikembangkan menggunakan bahasa Basic dengan bantuan *compiler* Visual Basic 6.0. Aplikasi ini membutuhkan beberapa modul sebagai berikut:

- 1x DT-I/O USB to UART Converter
- 2x DT-I/O NEO RS-232 to RS-485 Converter
- 1x DT-I/O Neo Relay Board
- 1x DT-Sense Barometric Pressure & Temperature Sensor
- 1x DT-AVR Low Cost Micro System
- 1x DT-AVR Low Cost Nano System

**B**lok diagram untuk aplikasi ini dapat dilihat pada **Gambar 1**.



**Gambar 1**  
Blok Diagram AN171

**H**ubungan antar modul adalah sebagai berikut:

<b>DT-I/O USB to UART Converter</b>	<b>DT-I/O NEO RS-232 to RS-485 Converter</b>
TX+ (J11 pin 3)	RX+ (J19 pin 2)
TX- (J11 pin 6)	RX- (J19 pin 1)
RX+ (J11 pin 2)	TX+ (J19 pin 3)
RX- (J11 pin 1)	TX- (J19 pin 6)
COM (J11 pin 5)	COM (J19 pin 5)

**Tabel 1**  
**Hubungan Modul DT-I/O USB to UART Converter dengan DT-I/O NEO RS-232 to RS-485 Converter**

<b>DT-AVR Low Cost Micro System</b>	<b>DT-Sense Barometric Pressure &amp; Temperature Sensor</b>
GND (J10 pin 1)	GND (J1 pin 1)
VCC (J10 pin 2)	VCC (J1 pin 2)
PA.6 (J10 pin 9)	MAIN SDA (J1 pin 5)
PA.7 (J10 pin 10)	MAIN SCL (J1 pin 6)

**Tabel 2**  
**Hubungan DT-AVR Low Cost Micro System dengan DT-Sense Barometric Pressure & Temperature Sensor**

<b>DT-AVR Low Cost Nano System</b>	<b>DT-I/O Neo Relay Board</b>
GND (J7 pin 1)	GND (J1 pin 1)
VCC (J7 pin 2)	VCC (J1 pin 2)
PB.0 (J7 pin 3)	IN1 (J1 pin 3)
PB.1 (J7 pin 4)	IN2 (J1 pin 4)
PB.2 (J7 pin 5)	IN3 (J1 pin 5)
PB.3 (J7 pin 6)	IN4 (J1 pin 6)
PB.4 (J7 pin 7)	IN5 (J1 pin 7)
PB.5 (J7 pin 8)	IN6 (J1 pin 8)
PB.6 (J7 pin 9)	IN7 (J1 pin 9)
PB.7 (J7 pin 10)	IN8 (J1 pin 10)

**Tabel 3**  
**Hubungan DT-AVR Low Cost Nano System dengan DT-I/O Neo Relay Board**

DT-AVR Low Cost Micro System	DT-AVR Low Cost Nano System	DT-I/O NEO RS-232 to RS-485 Converter
RXD (J13 pin 3)	RXD (J8 pin 3)	XTXD (J17 pin 3)
TXD (J13 pin 4)	TXD (J8 pin 4)	XRXD (J17 pin 2)
GND (J13 pin 1)	GND (J8 pin 1)	SGND (J17 pin 1)

**Tabel 4**  
**Hubungan Modul Mikrokontroler dengan DT-I/O NEO RS-232 to RS-485 Converter**

**D**T-I/O USB to UART Converter menggunakan catu daya dari port USB, sehingga tidak diperlukan lagi catu daya +5 Volt DC pada J1. Modul DT-Sense Barometric Pressure & Temperature Sensor memerlukan catu daya +5 Volt DC yang akan diambil dari DT-AVR Low Cost Micro System. Sedangkan untuk modul lainnya menggunakan catu daya +9 Volt sampai +12 Volt DC yang didapat dari power supply. Mode operasi dan catu daya dari modul-modul yang digunakan ditentukan oleh posisi jumper pada masing-masing modul. Pengaturan jumper untuk masing-masing modul adalah sebagai berikut:

1. DT-AVR Low Cost Micro System dan DT-AVR Low Cost Nano System

1	2	3	J4
1	2	3	J5

**Gambar 2**  
**Pengaturan Jumper DT-AVR Low Cost Micro System dan DT-AVR Low Cost Nano System**

2. DT-I/O USB to UART Converter

1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2
	3	3	3	3	3	3
J9	J3	J4	J8	J7	J6	J5

**Gambar 3**  
**Pengaturan Jumper DT-I/O USB to UART Converter**

3. DT-I/O NEO RS-232 to RS-485 Converter

1	1	1	1
2	2	2	3
3	3	3	3
J2	J3	J4	J5

**Gambar 4**  
**Pengaturan Jumper SCLT1 DT-I/O NEO RS-232 to RS-485 Converter**

1	2	1	2	1	2	1	2
3	4	3	4	3	4	3	4
J13		J14		J15		J16	

**Gambar 5**  
**Pengaturan Jumper SCLT2 DT-I/O NEO RS-232 to RS-485 Converter**

1	1	1
2	2	2
3	3	3
J9	J8	J10

**Gambar 6**  
**Pengaturan Jumper SCLT3 DT-I/O NEO RS-232 to RS-485 Converter**

1	2
3	4
J21	

**Gambar 7**  
**Pengaturan Jumper SCLT4 DT-I/O NEO RS-232 to RS-485 Converter**

3	2	1
3	2	1
J6		
J7		

**Gambar 8**  
**Pengaturan Jumper SCLT5 DT-I/O NEO RS-232 to RS-485 Converter**

3	2	1
3	2	1
J1		
J12		

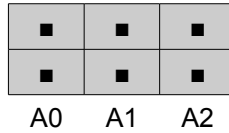
**Gambar 9**  
**Pengaturan Jumper SCLT6 DT-I/O NEO RS-232 to RS-485 Converter**

4. DT-I/O Neo Relay Board

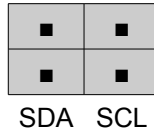
1	2	3
J4		

**Gambar 10**  
**Pengaturan Jumper DT-I/O Neo Relay Board**

5. DT-Sense Barometric Pressure & Temperature Sensor



**Gambar 11**  
**Pengaturan Jumper J3 DT-Sense Barometric Pressure & Temperature Sensor**

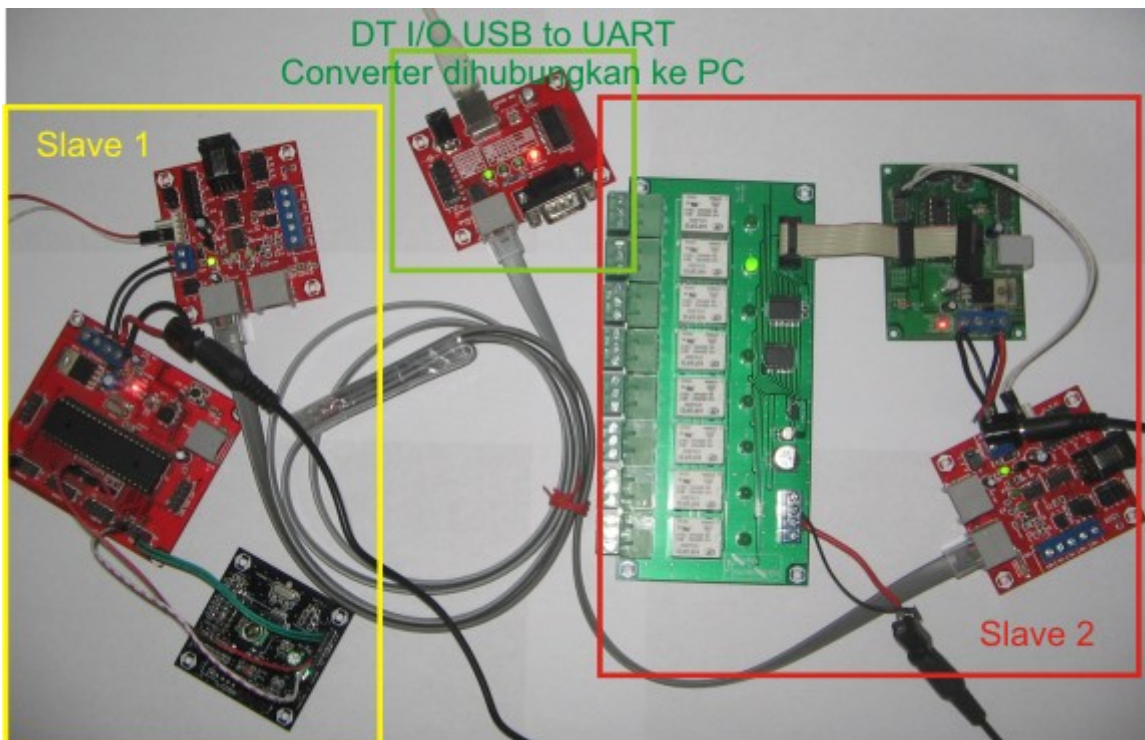


**Gambar 12**  
**Pengaturan Jumper J4 DT-Sense Barometric Pressure & Temperature Sensor**

Setelah pengaturan jumper selesai, lakukan langkah-langkah berikut untuk melakukan download program ke modul mikrokontroler:

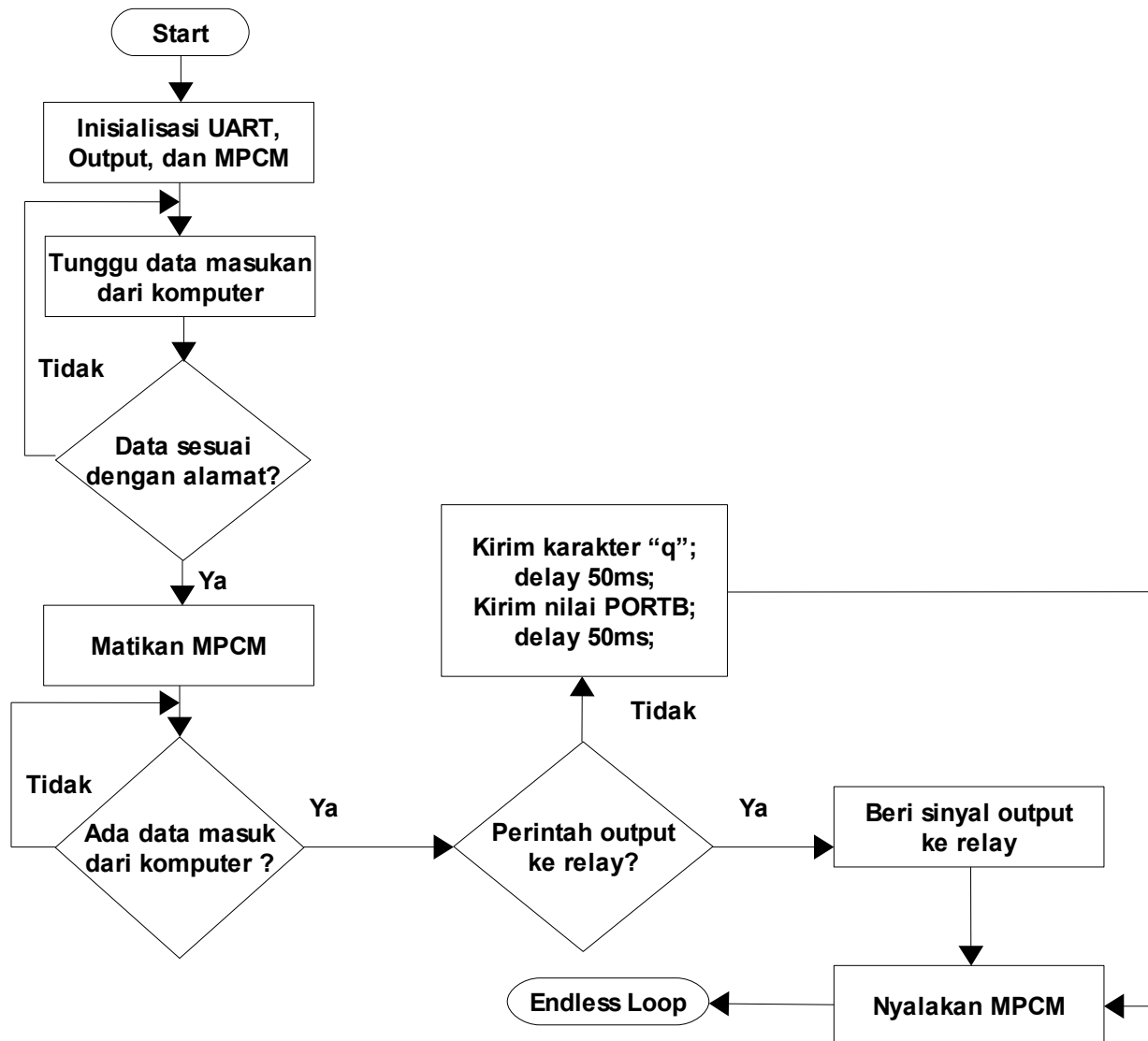
1. Hubungkan programmer mikrokontroler AVR yang memiliki fitur ISP dengan modul mikrokontroler seperti DT-HiQ AVR In System Programmer, DT-HiQ AVR USB ISP, atau programmer lainnya.
2. Berikan catu daya ke modul mikrokontroler.
3. Download program jds.hex yang ada pada folder DT-AVR LCMS ke modul mikrokontroler DT-AVR Low Cost Micro System.
4. Download program jds.hex yang ada pada folder DT-AVR LCNS ke modul mikrokontroler DT-AVR Low Cost Nano System.

**G**ambar koneksi hardware dapat dilihat pada **Gambar 13**.



**Gambar 13**  
**Gambar Rangkaian Lengkap AN171**

**A**lur program DT-AVR Low Cost Nano System secara garis besar adalah sebagai berikut:

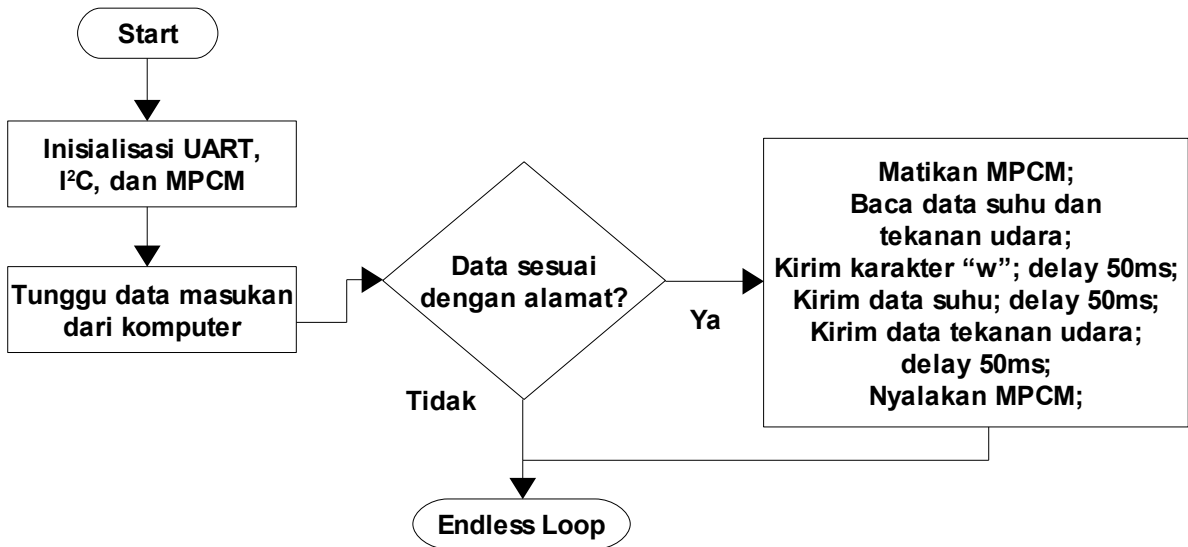


**Gambar 14**  
**Alur Program DT-AVR Low Cost Nano System**

Urutan kerja dari program pada DT-AVR Low Cost Nano System adalah sebagai berikut:

1. DT-AVR Low Cost Nano System akan menunggu data masukan dari komputer. Karena pada keadaan awal MPCM aktif, maka jika ada data yang diterima data tersebut merupakan alamat.
2. Data yang diterima akan dicocokkan dengan alamat DT-AVR Low Cost Nano System yang sebelumnya sudah ditetapkan pada pembuatan program. Jika sesuai maka proses akan berlanjut, jika tidak maka proses kembali ke langkah 1.
3. Langkah berikutnya adalah mematikan MPCM agar komputer dapat berkomunikasi lancar dengan DT-AVR Low Cost Nano System. Setelah itu DT-AVR Low Cost Nano System akan menunggu data berikutnya dari komputer. Jika ada data yang diterima, maka proses akan berlanjut ke langkah 4.
4. DT-AVR Low Cost Nano System akan memberikan sinyal output ke relay atau membaca kondisi relay berdasarkan data yang diterima dari komputer.
5. Karena proses komunikasi telah selesai, maka MPCM dinyalakan kembali. Proses akan kembali lagi ke langkah 1.

**A**lur program DT-AVR Low Cost Micro System secara garis besar adalah sebagai berikut:

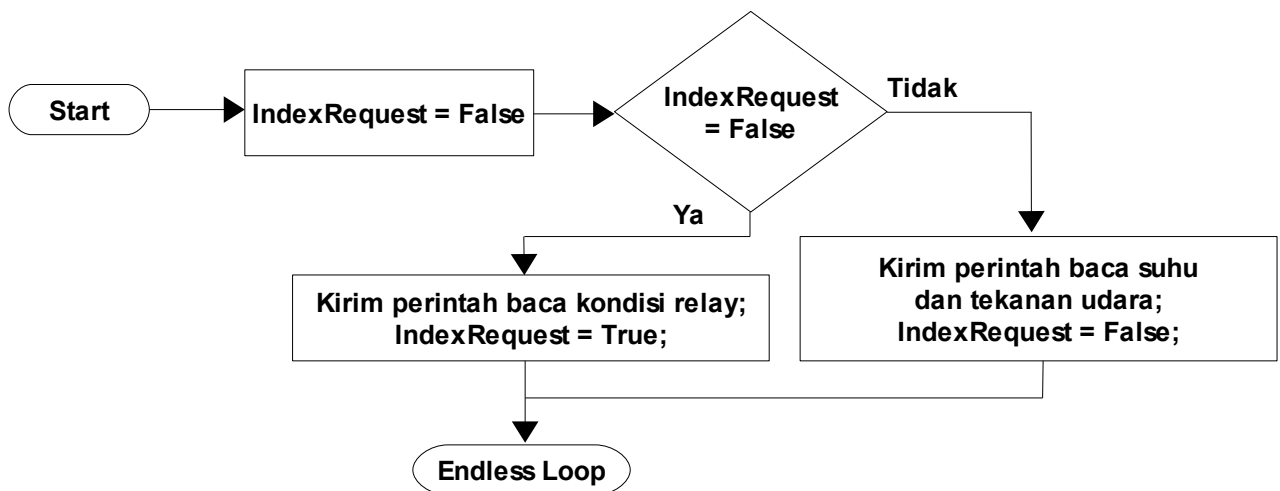


**Gambar 15**  
**Alur Program DT-AVR Low Cost Micro System**

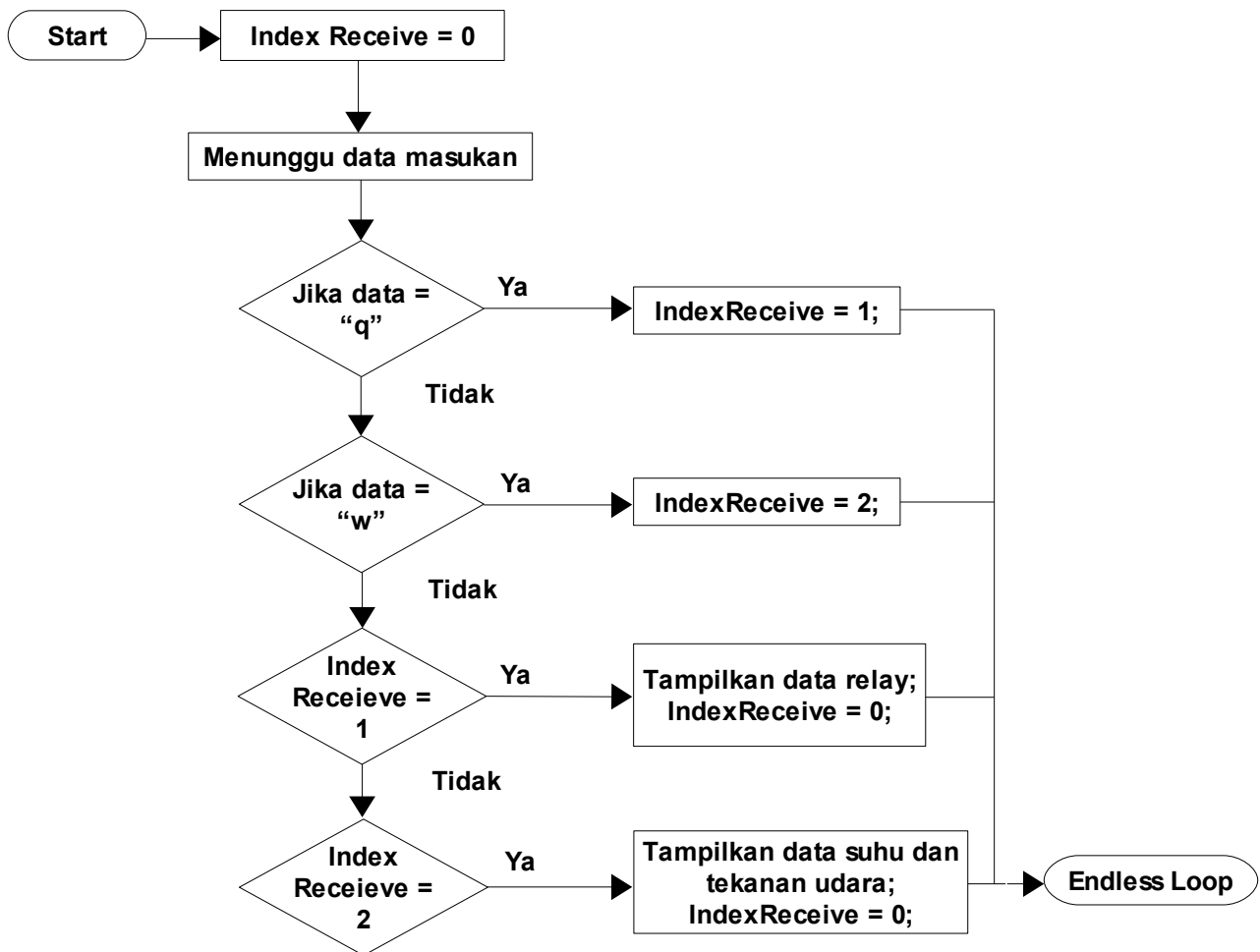
Urutan kerja dari program pada DT-AVR Low Cost Micro System adalah sebagai berikut:

1. DT-AVR Low Cost Micro System akan menunggu data masukan dari komputer. Karena pada keadaan awal MPCM aktif, maka jika ada data yang diterima data tersebut merupakan alamat.
2. Data yang diterima akan dicocokkan dengan alamat DT-AVR Low Cost Micro System yang sebelumnya sudah ditetapkan pada pembuatan program. Jika sesuai maka proses akan berlanjut, jika tidak maka proses kembali ke langkah 1.
3. Langkah berikutnya adalah mematikan MPCM. Setelah MPCM dimatikan, DT-AVR Low Cost Micro System akan melakukan pembacaan data suhu dan tekanan udara dari DT-Sense Barometric Pressure & Temperature Sensor, lalu mengirimkan data-data tersebut kepada komputer.
4. MPCM akan dinyalakan kembali, lalu proses kembali lagi ke langkah 1.

**A**lur program MPCM.exe secara garis besar adalah sebagai berikut:



**Gambar 16**  
**Alur Program Timer pada MPCM.exe**



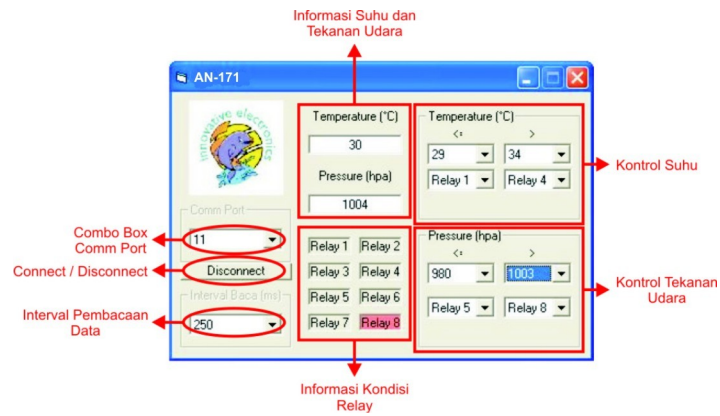
**Gambar 17**  
**Alur Program Comm Event pada MPCM.exe**

Program MPCM.exe terdiri dari dua rutin utama yaitu "Timer" dan "Comm Event". Tugas dari rutin "Timer" adalah mengirimkan perintah pembacaan kepada DT-AVR Low Cost Micro System dan DT-AVR Low Cost Nano System secara bergantian. Sedangkan tugas dari rutin "Comm Event" adalah menerima data masukan dari mikrokontroler. Langkah-langkah dari "Comm Event" adalah sebagai berikut:

1. Menunggu data masukan dari mikrokontroler.
2. Jika data yang diterima adalah "q" maka nilai IndexReceive yang semula 0 dirubah menjadi 1. Jika data yang diterima adalah "w" maka nilai dari IndexReceive dirubah menjadi 2. Setelah ini MPCM.exe kembali menunggu data masukan.
3. Apabila ada data masukan dan nilai IndexReceive = 1 maka data tersebut adalah informasi kondisi relay, sedangkan jika IndexReceive = 2 maka data tersebut adalah informasi suhu dan tekanan udara. Data-data yang telah diterima akan ditampilkan.
4. Nilai IndexReceive kembali dibuat menjadi 0.

Instalasi driver diperlukan agar komputer mengenali DT-I/O USB to UART sebagai Com Port (Virtual Com Port). Driver dan langkah-langkah instalasi terdapat pada CD program DT-I/O USB to UART Converter. Jika instalasi driver selesai, jalankan program MPCM.exe. Tampilan dari program MPCM.exe dapat dilihat pada **Gambar 18**. Program MPCM.exe akan mengakses DT-I/O USB to UART Converter sebagai Com Port. Pertama-tama sesuaikan terlebih dahulu nilai yang ada pada "Combo Box Comm Port" dengan nomor port yang dipakai oleh DT-I/O USB to UART Converter. Nomor port yang dipakai dapat dilihat pada device manager bagian "Ports (COM & LPT)". Pada percobaan ini, port yang dipakai adalah port 11. Jika pemilihan nomor port telah selesai maka tekan tombol "Connect" untuk memulai komunikasi. Informasi suhu dan tekanan udara dapat dilihat pada text box "Temperature" dan text box "Pressure". Sedangkan informasi keadaan relay dapat dilihat pada delapan kotak bertuliskan "Relay 1" sampai "Relay 8". Pada bagian "Kontrol Suhu" dan "Kontrol Tekanan Udara" terdapat empat buah Combo Box. Dua Combo Box di atas adalah batasan kapan relay akan diaktifkan, sedangkan dua Combo Box di bawah digunakan untuk memilih relay yang akan diaktifkan.





**Gambar 18**  
Tampilan Program MPCM.exe

**L**isting program aplikasi ini terdapat pada AN171.ZIP

**S**elamat berinovasi!

*All trademarks, company names, product names and trade names are the property of their respective owners.  
All softwares are copyright by their respective creators and/or software publishers.*