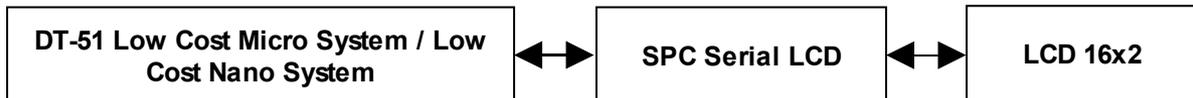


Pada AN kali ini akan menjelaskan secara singkat perihal penggunaan SPC Serial LCD dengan menggunakan DT-51 Low Cost Micro System serta bahasa pemrograman C (μ C/51, Wickenhäuser). Antarmuka yang akan dibahas adalah I2C, *Synchronous Serial* (SS) dan UART TTL yang telah terintegrasi di dalam SPC Serial LCD. Sebagai media tampilan menggunakan karakter LCD dengan driver yang kompatibel dengan HD44780.

Komponen yang diperlukan:

- 1 DT-51™ Low Cost Micro System / Low Cost Nano System
- 1 SPC Character LCD
- LCD 16x2 (dapat juga digunakan ukuran lain)

Adapun blok diagram sistem secara keseluruhan adalah sebagai berikut:



Gambar 1
Blok Diagram AN148

Hubungan antara modul-modul tersebut adalah sebagai berikut:

DT-51 Low Cost Micro System	SPC Serial LCD
GND (J10 GND)	GND (J5 GND)
VOOUT (J10 +5VDC)	VCC (J5 VCC)
P3.2 (J6 pin 5)*	SDA (J1 SDA)
P3.3 (J6 pin 6)*	SCL (J1 SCL)

- Pin ini tidak mutlak dan dapat diganti pin lain dengan cara mengubah program

Tabel 1
Hubungan DT-51™ LCMS dengan SPC Character LCD secara I²C

DT-51™ Low Cost Micro System	SPC Character LCD
GND (J10 GND)	GND (J5 GND)
VOOUT (J10 +5VDC)	VCC (J5 VCC)
P3.1 (J6 pin 5)*	SerIn (J4 pin 3)
P3.0 (J6 pin 3)*	SerClk (J4 pin 2)
P3.2 (J6 pin 6)*	SerClr (J4 pin 1)

* Pin ini tidak mutlak dan dapat diganti pin lain dengan cara mengubah program

Tabel 2
Hubungan DT-51™ LCMS dengan SPC Character LCD secara SS

DT-51™ Low Cost Micro System	SPC Character LCD
GND (J10 pin GND)	GND (J5 GND)
VOOUT (J10 +5VDC)	VCC (J5 VCC)
P3.1 (J6 pin 5)*	RX (J4 pin 3)
P3.0 (J6 pin 3)*	TX (J4 pin 2)

* Pin ini tidak mutlak dan dapat diganti pin lain dengan cara mengubah program

Tabel 3
Hubungan DT-51™ LCMS dengan SPC Character LCD secara UART

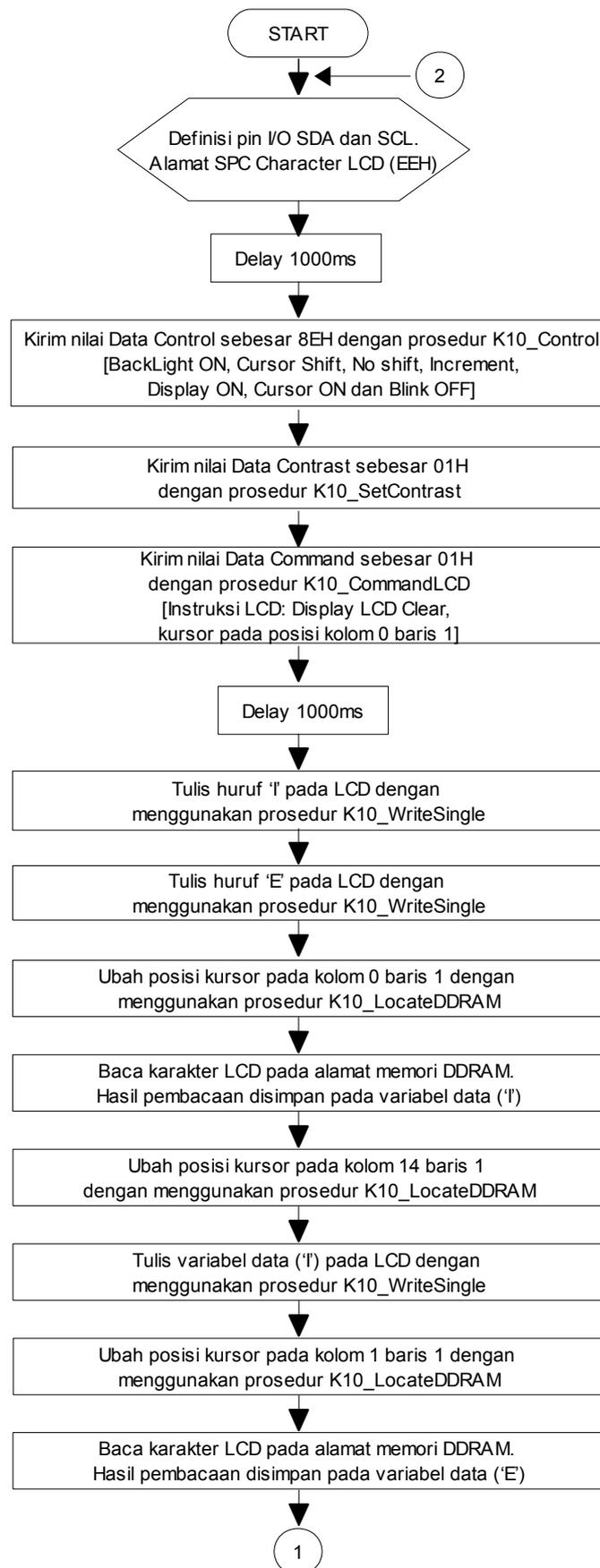
Konfigurasi *jumper* SPC Serial LCD :

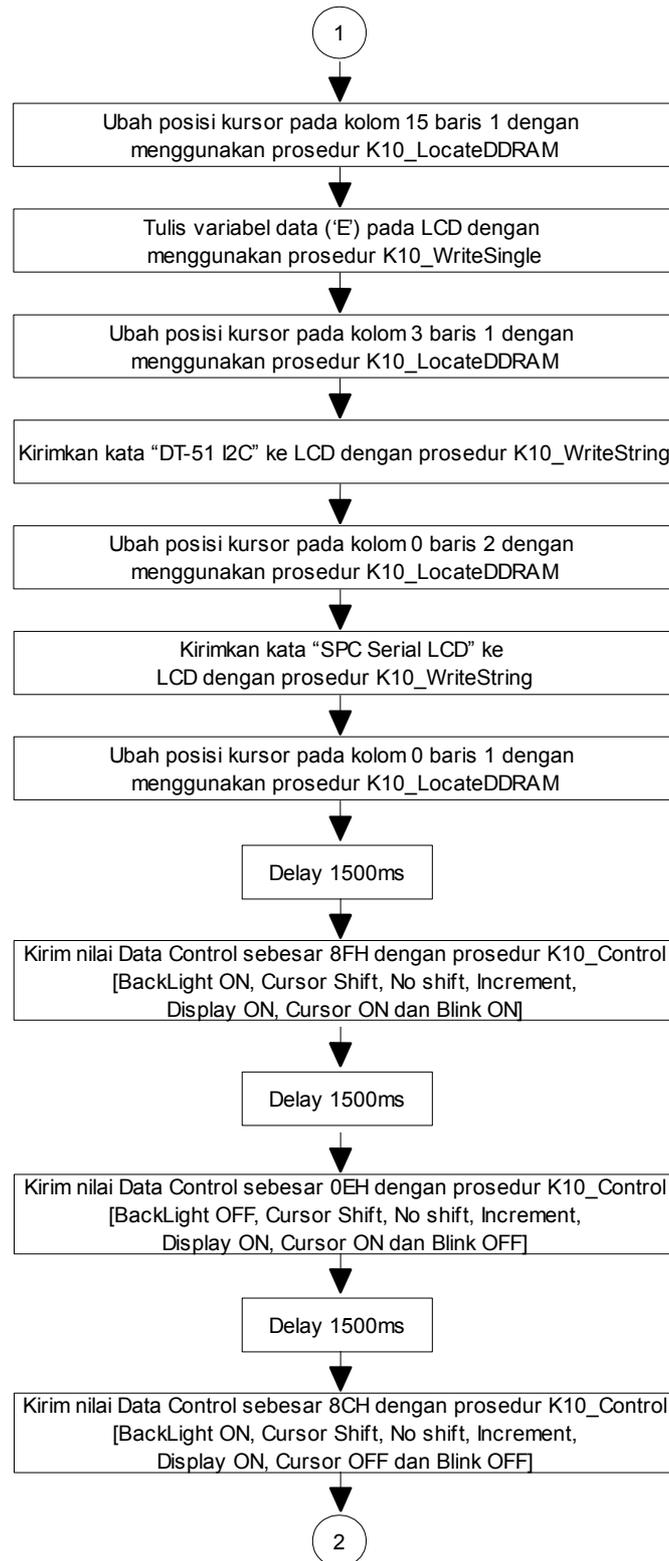
- Hubungkan semua *jumper* Pull-up SynSer (J12)
- Hubungkan *jumper* SDA dan SCL (J2)
- Lepas semua *jumper* alamat A0, A1, A2 pada J3. Alamat SPC Serial LCD pada antarmuka I2C menjadi EEH dan untuk antarmuka *Synchronous Serial* menjadi E0H.
- Atur *jumper* J9, J10 dan J11 untuk menentukan antarmuka yang akan digunakan.
Catatan: SPC Character LCD tidak dapat digunakan untuk jalur komunikasi SS dan UART secara bersamaan, untuk itu aturlah konfigurasi *jumper* J10-J11 dan J9 sesuai jalur komunikasi yang dipakai.

Hubungkan pin LCD 2x16 pada konektor port LCD (J7 atau J8) yang terdapat pada modul SPC Character LCD, urutan nomor pin LCD harus sesuai dengan konektor Port LCD.

Untuk jalur komunikasi UART, hubungkan *jumper* J9 dan hubungkan *jumper* J10-J11 ke posisi 1-2 (level TTL). Setelah semua rangkaian dan sumber tegangan terhubung dengan benar, programlah PROGRAM.HEX pada direktori "Program_I2C" (untuk komunikasi secara I²C), "Program_SS" (untuk komunikasi secara SS) atau "Program_UART" (untuk komunikasi secara UART) ke DT-51 Low Cost Micro System dengan menggunakan DT-HiQ AT89 In System Programmer.

Flowchart program untuk komunikasi secara I²C adalah sebagai berikut:



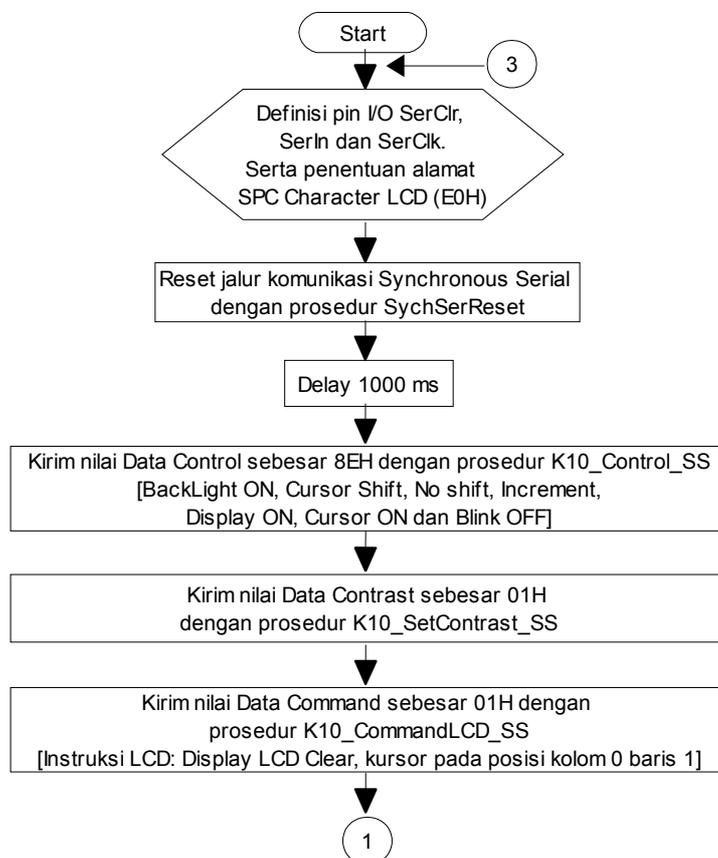


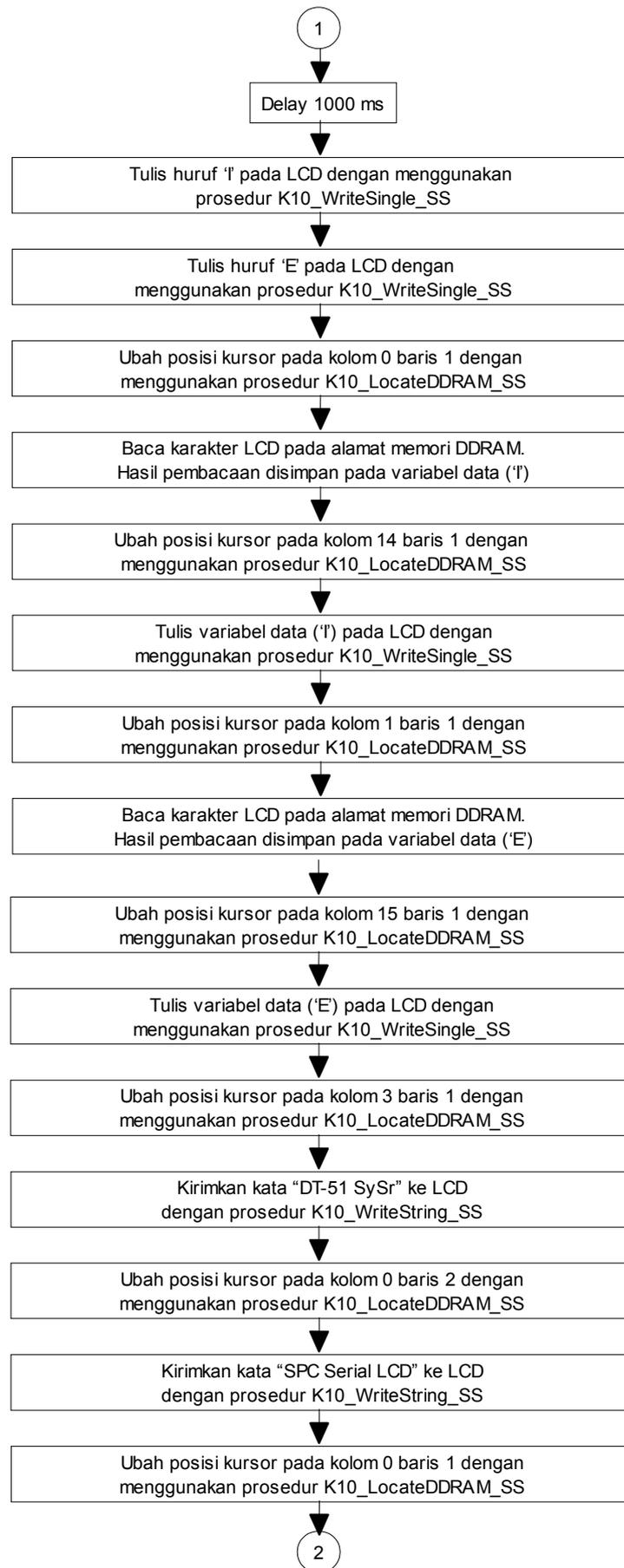
Gambar 2
Flowchart Program untuk Hubungan Antar Modul secara I²C

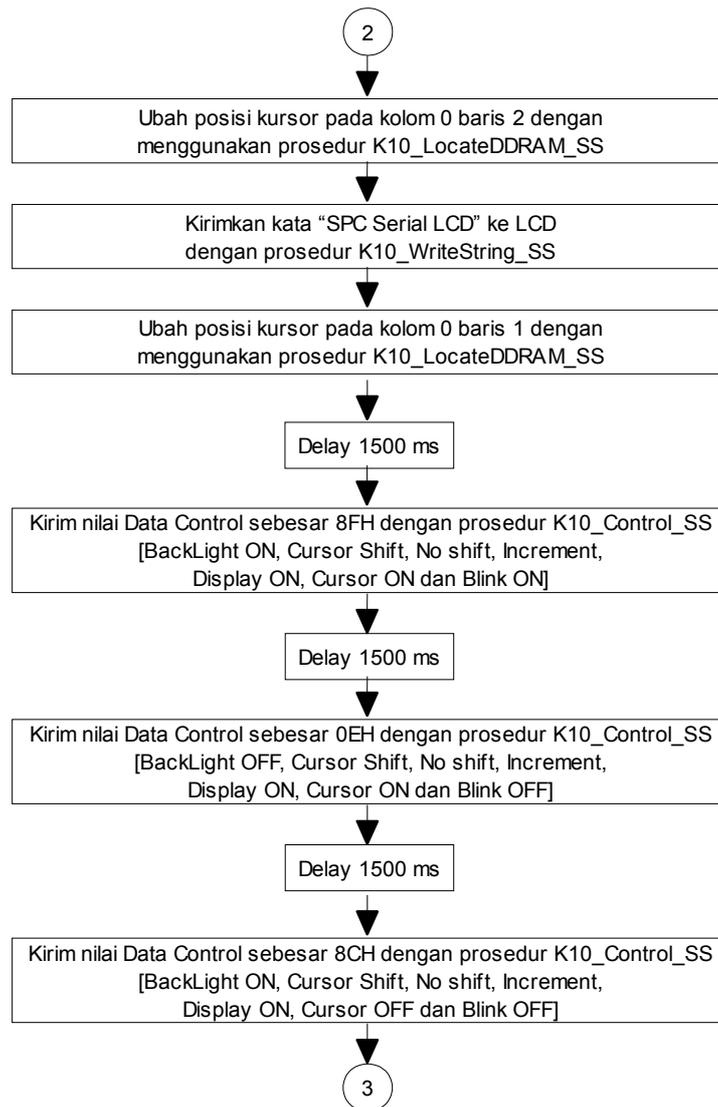
Penjelasan program secara garis besar adalah sebagai berikut :

1. Menentukan definisi pin I/O SDA dan SCL untuk komunikasi serial I²C serta membuat konstanta untuk alamat SPC Character LCD yaitu pada alamat EEH. Kemudian menjalankan fungsi delay selama 1 detik.
2. Proses selanjutnya yaitu mengirimkan nilai Data Control sebesar 8EH dengan menggunakan prosedur K10_Control. Kemudian mengirimkan nilai Data Contrast sebesar 01H dengan menggunakan prosedur K10_SetContrast, serta mengirimkan command LCD sebesar 01H untuk menghapus semua karakter pada display LCD (*display LCD clear*) dan mengembalikan posisi kursor pada kolom 0 baris 1. Fungsi delay kembali di panggil untuk menunda selama 1 detik
3. Setelah proses delay selesai, program mengirimkan karakter 'I' dan karakter 'E' ke SPC Character LCD dengan menggunakan prosedur K10_WriteSingle.
4. Proses selanjutnya menyalin karakter LCD pada kolom 0 baris 1 (karakter 'I') ke kolom 14 baris 1 dan karakter LCD pada kolom 1 baris 1 (karakter "E") ke kolom 15 baris 1.
5. Posisi kursor diubah pada kolom 3 baris 1 kemudian program mengirimkan tulisan "DT-51 I2C" ke SPC Serial LCD dengan menggunakan prosedur K10_WriteString. Kemudian kursor dibuat lagi pada kolom 0 baris 2 dan mengirimkan tulisan "SPC Serial LCD".
6. Posisi kursor diubah pada kolom 0 baris 1 kemudian program berhenti selama 1500 ms.
7. Proses selanjutnya yaitu mengirimkan Data Control sebesar 8FH dengan menggunakan prosedur K10_Control dengan diikuti fungsi delay selama 1,5 detik. Dengan nilai control 8FH didapat kondisi BackLight ON, Cursor Shift, No Shift, Increment, Display ON, Cursor ON dan Blink ON.
8. Seperti pada langkah nomor 8 tetapi nilai Data Control sebesar 0EH [BackLight OFF, Cursor Shift, No Shift, Increment, Display ON, Cursor ON dan Blink OFF]. Dan proses yang terakhir yaitu mengirimkan Data Control sebesar 8CH [BackLight ON, Cursor Shift, No Shift, Increment, Display ON, Cursor OFF dan Blink OFF].

Flowchart program untuk komunikasi secara SS adalah sebagai berikut:







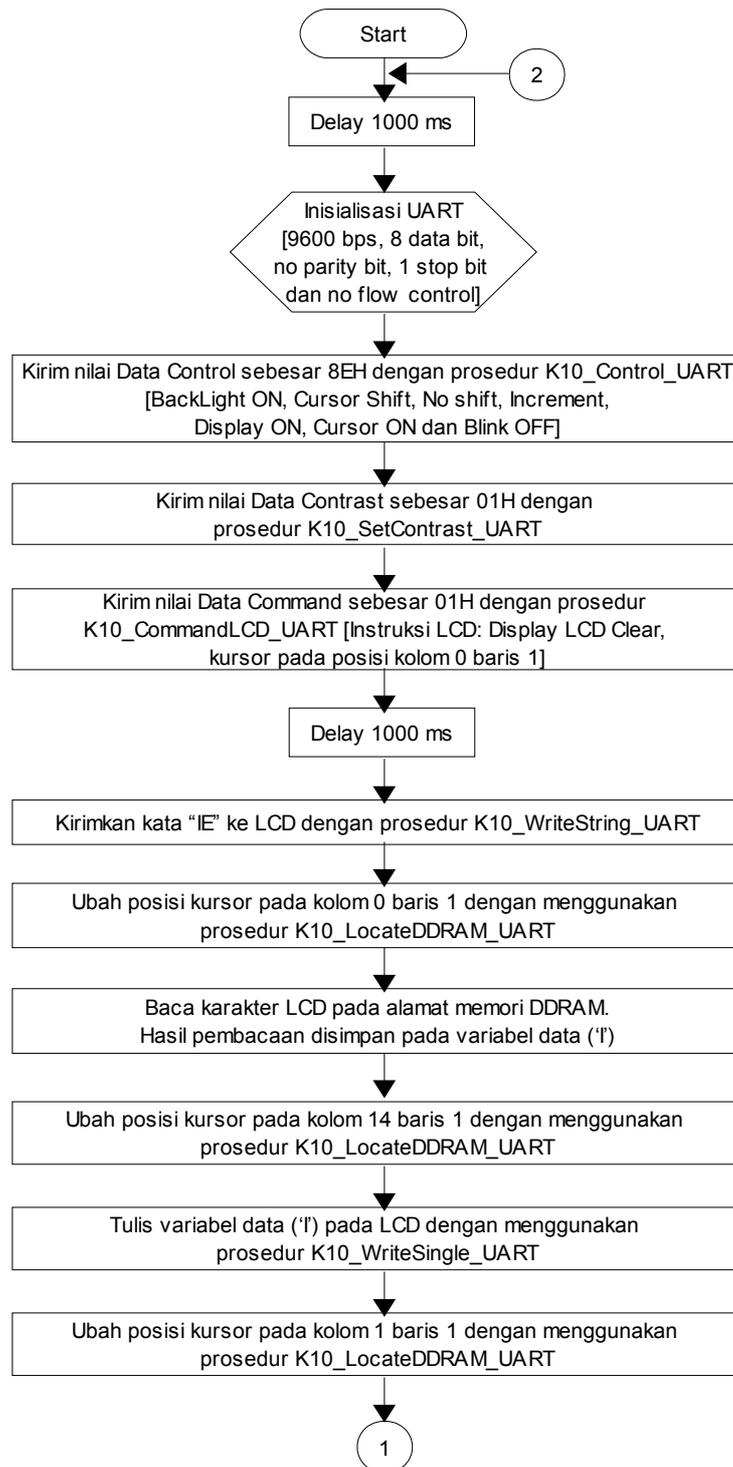
Gambar 3
Flowchart Program untuk Hubungan Antar Modul secara SS

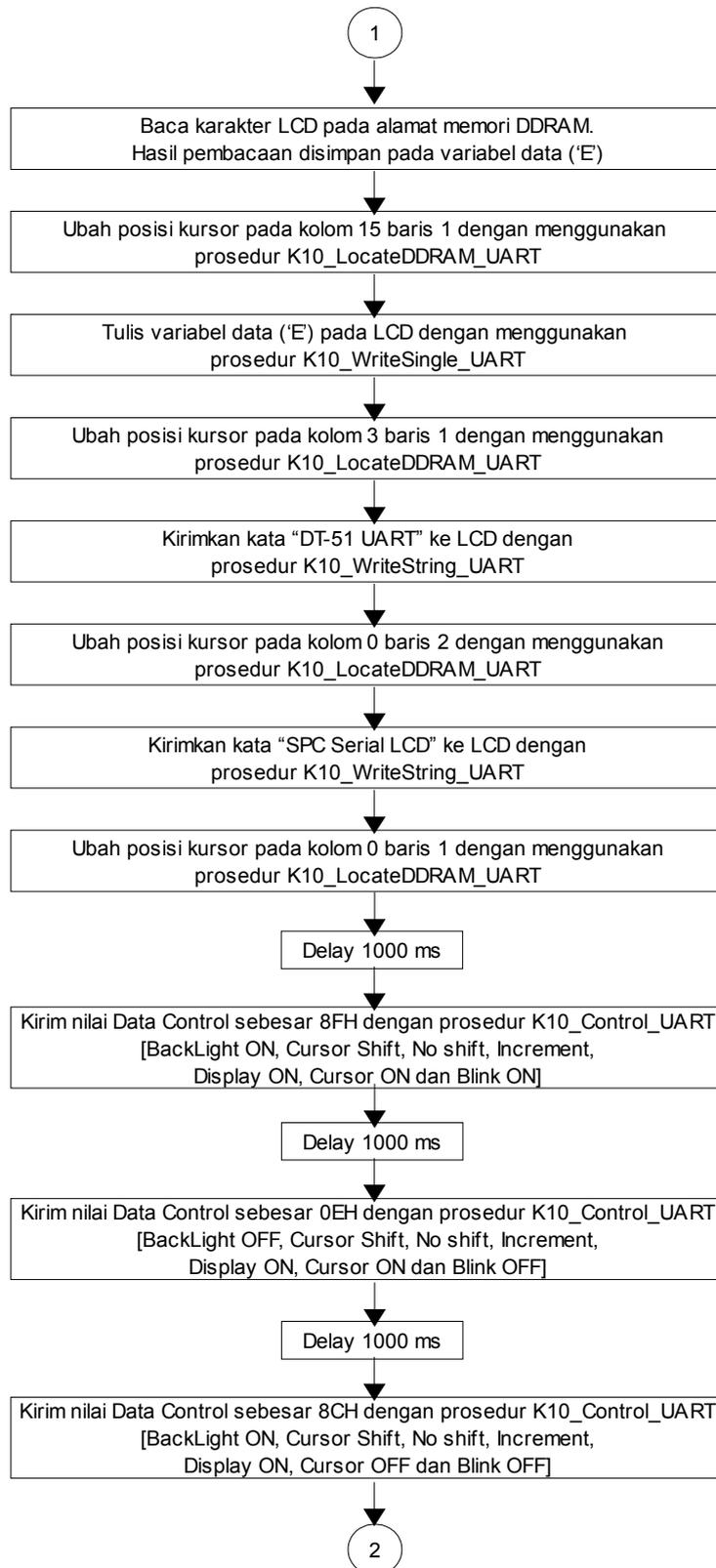
Program Utama (komunikasi secara SS) akan diproses sebagai berikut:

1. Menentukan definisi pin I/O SerIn, SerClk dan SerClr untuk komunikasi Synchronous Serial serta membuat konstanta untuk alamat SPC Serial LCD, yaitu pada alamat E0H.
2. Menjalankan prosedur SynchSerReset, menentukan alamat SPC Serial LCD dan menjalankan fungsi delay selama 1000 ms.
3. Proses selanjutnya yaitu mengirimkan nilai Data Control sebesar 8EH dengan menggunakan prosedur K10_Control. Kemudian mengirimkan nilai Data Contrast sebesar 01H dengan menggunakan prosedur K10_SetContrast, serta mengirimkan command LCD sebesar 01H untuk menghapus semua karakter pada display LCD (*display LCD clear*) dan mengembalikan posisi kursor pada kolom 0 baris 1. Fungsi delay kembali di panggil untuk menunda selama 1 detik
4. Setelah proses delay selesai, program mengirimkan karakter 'I' dan karakter 'E' ke SPC Character LCD dengan menggunakan prosedur K10_WriteSingle.
5. Proses selanjutnya menyalin karakter LCD pada kolom 0 baris 1 (karakter 'I') ke kolom 14 baris 1 dan karakter LCD pada kolom 1 baris 1 (karakter "E") ke kolom 15 baris 1.
6. Posisi kursor diubah pada kolom 3 baris 1 kemudian program mengirimkan tulisan "DT-51 I2C" ke SPC Serial LCD dengan menggunakan prosedur K10_WriteString. Kemudian kursor diubah lagi pada kolom 0 baris 2 dan mengirimkan tulisan "SPC Serial LCD".
7. Posisi kursor diubah pada kolom 0 baris 1 kemudian program berhenti selama 1500 ms.

8. Proses selanjutnya yaitu mengirimkan Data Control sebesar 8FH dengan menggunakan prosedur K10_Control dengan diikuti fungsi delay selama 1,5 detik. Dengan nilai control 8FH didapat kondisi BackLight ON, Cursor Shift, No Shift, Increment, Display ON, Cursor ON dan Blink ON.
9. Seperti pada langkah nomor 8 tetapi nilai Data Control sebesar 0EH [BackLight OFF, Cursor Shift, No Shift, Increment, Display ON, Cursor ON dan Blink OFF]. Dan proses yang terakhir yaitu mengirimkan Data Control sebesar 8CH [BackLight ON, Cursor Shift, No Shift, Increment, Display ON, Cursor OFF dan Blink OFF].

Flowchart program untuk komunikasi secara UART adalah sebagai berikut:





Gambar 4
Flowchart Program untuk Hubungan Antar Modul secara UART

Program Utama (komunikasi secara UART) akan diproses sebagai berikut:

1. Sebelum proses pertama dikerjakan, program berhenti selama 1000 ms terlebih dahulu. Kemudian dilanjutkan ke proses yang pertama yaitu menentukan definisi pin I/O TX dan RX untuk komunikasi UART serta menentukan besar baud rate 9600 bps, 8 *data bit*, *no parity bit*, 1 *stop bit* dan *no flow control* (inisialisasi UART).
2. Setelah inisialisasi UART selesai, program akan mengirimkan nilai Data Control sebesar 8EH dengan menggunakan prosedur `K10_Control_UART`. Kemudian mengirimkan nilai Data Contrast sebesar 01H dengan menggunakan prosedur `K10_SetContrast_UART`. Dan mengirimkan command LCD sebesar 01H untuk menghapus semua karakter pada display LCD (*display LCD clear*) dan mengembalikan posisi kursor pada kolom 0 baris 1. Kemudian program berhenti selama 1000 ms.
3. Setelah pengiriman command LCD selesai, program mengirimkan kata "IE" ke SPC Character LCD dengan menggunakan prosedur `K10_WriteString_UART`.
4. Proses berikutnya yaitu meng-copy karakter LCD pada kolom 0 baris 1 (karakter 'I') ke kolom 14 baris 1. Urutan prosesnya yaitu mengubah posisi kursor (alamat DDRAM) pada kolom 0 baris 1 dengan menggunakan prosedur `K10_LocateDDRAM_UART`, membaca karakter pada alamat memori DDRAM dengan menggunakan fungsi `K10_ReadDDRAMData_UART`, mengubah posisi kursor pada kolom 14 baris 1 dan mengirimkan hasil pembacaan ke SPC Character LCD dengan menggunakan prosedur `K10_WriteSingle_UART`.
5. Seperti pada langkah nomor 4 tetapi meng-copy karakter LCD pada kolom 1 baris 1 (karakter 'E') ke kolom 15 baris 1.
6. Ubah posisi kursor pada kolom 3 baris 1 kemudian program mengirimkan kata "DT-51 UART" ke SPC Serial LCD dengan menggunakan prosedur `K10_WriteString_UART`. Ubah lagi posisi kursor pada kolom 0 baris 2 dan kirim kata "SPC CharacterLCD".
7. Ubah posisi kursor pada kolom 0 baris 1 kemudian program berhenti selama 1500 ms.
8. Proses selanjutnya yaitu mengirimkan Data Control sebesar 8FH dengan menggunakan prosedur `K10_Control_UART`. Dengan nilai control 8FH didapat kondisi BackLight ON, Cursor Shift, No Shift, Increment, Display ON, Cursor ON dan Blink ON. Lalu program berhenti selama 1500 ms.
9. Seperti pada langkah nomor 8 tetapi nilai Data Control sebesar 0EH [BackLight OFF, Cursor Shift, No Shift, Increment, Display ON, Cursor ON dan Blink OFF]. Dan proses yang terakhir yaitu mengirimkan Data Control sebesar 8CH [BackLight ON, Cursor Shift, No Shift, Increment, Display ON, Cursor OFF dan Blink OFF].

Listing program terdapat pada AN148.ZIP

Selamat berinovasi!

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