

SPC

SMART PERIPHERAL CONTROLLER

KEYMATIC

Quick Start

Trademarks & Copyright

XT, AT, PS/2, IBM, PC, and PC-DOS are trademarks of International Business Machines Corp.

MS-DOS is a registered trademark of Microsoft Corporation.

Pentium is a registered trademark of Intel Corporation.

MetaLink ASM51 is copyright by MetaLink Corporation

1. PENDAHULUAN

Smart Peripheral Controller / SPC KEYMATIC merupakan kontroler penerima masukan data yang berasal dari keypad dan/atau keyboard dengan menggunakan I²C-bus sebagai jalur penyampaian data sehingga dapat lebih menghemat dan mempermudah pengkabelan. Selain itu, untuk data yang berasal dari keypad, SPC KEYMATIC dapat digunakan secara paralel. Contoh aplikasi dari SPC KEYMATIC adalah sebagai input karakter pada LCD Display.

Untuk manual dan source-source yang lebih lengkap dapat dilihat di dalam disket/CD.

2. SPESIFIKASI EKSTERNAL SPC KEYMATIC

Spesifikasi Eksternal SPC KEYMATIC sebagai berikut:

- Kompatibel penuh dengan DT-51 Minimum System Ver 3.0.
- Kompatibel penuh dengan keypad 4x4 (16 tombol) dan keyboard PS/2.
- Hanya perlu 3 jalur kabel untuk interface dengan mikroprosesor / mikrokontroler lain.
- Dapat digunakan secara I²C-bus maupun secara paralel.
- Penggunaan secara paralel diakses dengan taraf logic TTL.
- Dapat menyimpan data input ke dalam buffer sebanyak 8 data.
- Untuk angka dan alphabet, memiliki kode yang sesuai dengan standar kode ASCII.
- Dilengkapi dengan jumper untuk setting alamat, sehingga bila menggunakan I²C bus dapat di-ekspan sampai 4 board tanpa tambahan perangkat keras.
- Tersedia prosedur siap pakai untuk aplikasi SPC KEYMATIC.

3. SISTEM YANG DIANJURKAN

Sistem yang dianjurkan untuk penggunaan SPC KEYMATIC adalah:

Perangkat keras :

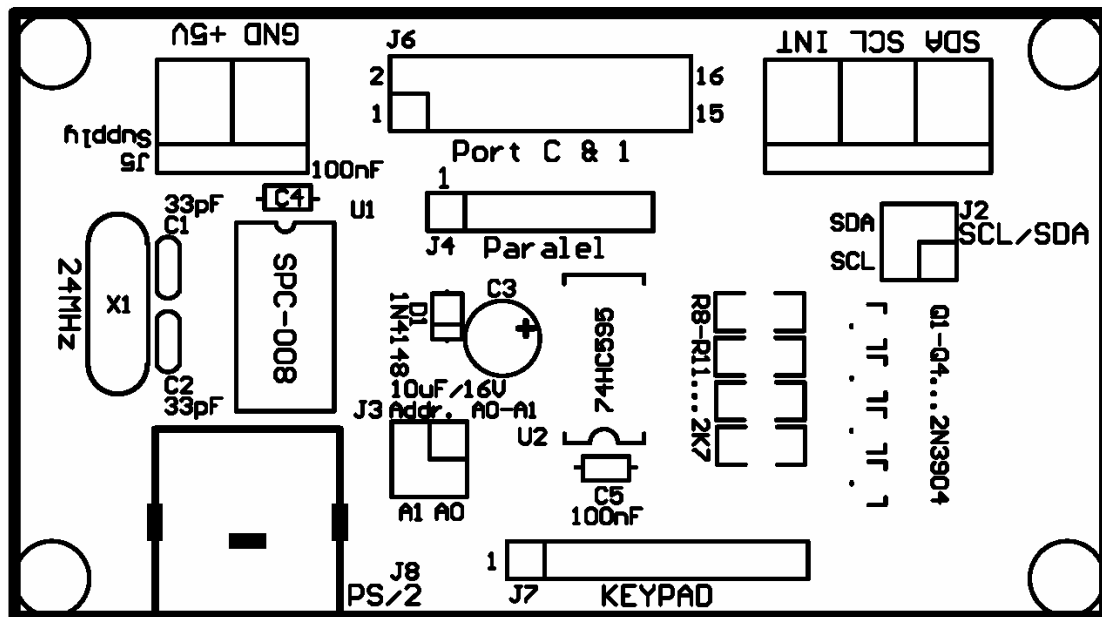
- PC XT / AT Pentium™ IBM Compatible dengan port serial (COM 1/ COM2).
- Board DT-51 Minimum System.
- Floppy Disk 3.5", kapasitas 1,44 Mbytes atau CD-ROM Drive.
- Hard disk dengan kapasitas minimum 500 Kbytes.

Perangkat lunak :

- Sistem operasi MS-DOS™ atau PC-DOS™.
- Assembler ASM51[©]
- File-file yang ada pada pada disket/CD program :
EXAMPLE.ASM, EXAMPLE.HEX, KEYMATIC.INC, ENG_I2C.INC, MANUAL SPC KEYMATIC.PDF, QUICK START SPC KEYMATIC.PDF

4. PERANGKAT KERAS SPC KEYMATIC

4.1. TATA LETAK KOMPONEN SPC KEYMATIC



4.2. HUBUNGAN DT-51 MINIMUM SYSTEM DENGAN SPC KEYMATIC

Untuk menghubungkan SPC KEYMATIC dengan DT-51 Minimum System dianjurkan untuk menggunakan kabel pita (flat ribbon cable).

Hubungannya ditunjukkan pada tabel berikut :

I ² C Bus	DT-51 Minimum System PORT C & PORT 1	SPC KEYMATIC J6
INT	Pin 11 (Port 1.2)	Pin 11
SCL	Pin 15 (Port 1.6)	Pin 15
SDA	Pin 16 (Port 1.7)	Pin 16

Catu daya 5V DC dihubungkan dengan konektor J5 (Supply). Perhatikan polaritasnya jangan sampai terbalik, karena dapat mengakibatkan kerusakan.

Penting !

Referensi ground (GND) antara modul SPC KEYMATIC dengan DT-51 Minimum System harus sama.

SPC KEYMATIC merupakan suatu sistem yang ‘Smart’. Selain dapat dihubungkan dengan DT-51 Minimum System atau dengan sistem mikroprosesor / mikrokontroler yang lain dengan menggunakan komunikasi I²C, SPC KEYMATIC untuk input yang berasal dari keypad dapat juga difungsikan secara paralel (lihat **bagian 4.3**). Apabila Anda ingin menghubungkan SPC KEYMATIC dengan sistem yang lain kami sarankan untuk mempelajari skema dari SPC KEYMATIC (lihat **lampiran A** pada **Manual SPC Keymatic**).

4.3. PENGGUNAAN SPC KEYMATIC SECARA PARALEL

SPC KEYMATIC dapat pula berkomunikasi secara paralel (dengan input Keypad) melalui J4. Nama dan fungsi dari J4 dapat dilihat pada tabel berikut.

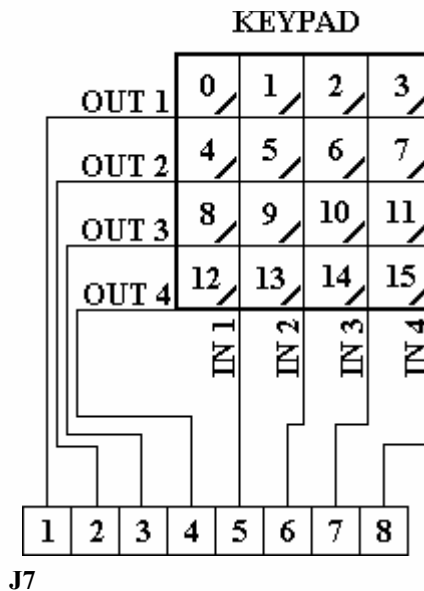
Pin J4	I/O	Nama dan Fungsi
1	Input	RD (Read)
2	Output	INT (Interrupt)
3	Output	Data bit 0
4	Output	Data bit 1
5	Output	Data bit 2
6	Output	Data bit 3

4.4. HUBUNGAN SPC KEYMATIC DENGAN KEYBOARD DAN KEYPAD

SPC KEYMATIC memiliki interface keyboard IBM PS/2 mini-DIN 6 pin tetapi tidak menutup kemungkinan untuk menghubungkannya dengan keyboard ber-interface DIN 5 pin yang digunakan pada komputer AT (dengan tambahan adapter). Umumnya keyboard AT memiliki data yang sama dengan keyboard PS/2 tetapi mungkin ada beberapa keyboard yang memiliki data yang berbeda.

Interface keypad yang disediakan memiliki 4 pin IN dan 4 pin OUT sehingga mampu mengakomodasi hingga keypad 4 x 4.

Berikut ini adalah alokasi pin dan konfigurasi hubungan SPC KEYMATIC dengan keypad 4 x 4.



4.5. SETTING JUMPER

SPC KEYMATIC memiliki alamat terprogram pada setiap board yang ditentukan oleh setting jumper J3.

J3 (A1)	J3 (A0)	Alamat Terprogram	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	00
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	01
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3 (default)	11

Keterangan :
 : jumper tersambung (ON)

Jumper J2 (Pull up SCL/SDA) digunakan untuk resistor pull up SDA (I²C bus data input / output) dan SCL (I²C bus clock input). Apabila lebih dari satu board SPC KEYMATIC dihubungkan pada I²C bus maka hanya perlu memasang jumper J2 pada salah satu board saja.

4.6. EKSPANSI SPC KEYMATIC

SPC KEYMATIC dapat di-ekspan sampai 4 board. Beberapa hal yang perlu diperhatikan apabila menggunakan lebih dari satu board SPC KEYMATIC :

- Setiap board harus mempunyai alamat terprogram yang berbeda, ditentukan oleh jumper J3 (A0/A1).
- Jumper J2 pada salah satu board saja yang dipasang.

4.7. MENCoba SPC KEYMATIC DENGAN EXAMPLE.HEX

Setting Hardware

- ◆ Hubungkan DT-51 Minimum System dengan SPC KEYMATIC (lihat **bagian 4.2**).
- ◆ Hubungkan input Keypad dan Keyboard dengan SPC KEYMATIC (lihat **bagian 4.4**).
- ◆ Hubungkan port serial DT-51 MinSys dengan COM1/COM2 dari PC dengan menggunakan kabel serial.
- ◆ Setting alamat SPC KEYMATIC pada alamat terprogram ke-3 (default).
- ◆ Download EXAMPLE.HEX yang terdapat pada disket/CD.

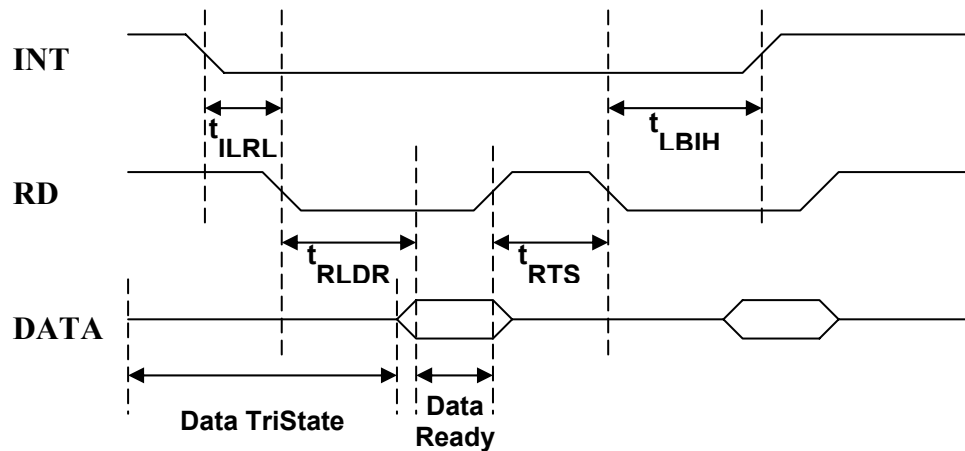
Proses Program EXAMPLE

- ◆ Saat ada penekanan input keypad atau keyboard, maka bit K8_Int berada pada kondisi '0'. Kode data dari penekanan tombol tersebut dapat dilihat pada Port A dari DT-51 MinSys dan juga dapat dilihat dari HyperTerminal dengan baud rate = 9600 bps, 8 data bit, parity = none, 1 stop bit, dan flow control = none.

5. PERANGKAT LUNAK SPC KEYMATIC

5.1. SPESIFIKASI PARALEL

Berikut ini adalah timing diagram dari penggunaan SPC KEYMATIC secara paralel.

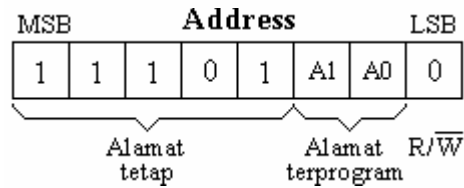


Symbol	Parameter	Min	Max	Units
t_{ILRL}	Time INT low to RD low	1	-	μS
t_{RLDR}	Time RD low to Data ready	150	-	μS
t_{RTS}	Time RD Tristate	120	-	μS
t_{LBIH}	Time Last Buffer to INT high	-	100	μS

- Saat terjadi penekanan tombol pada keypad, maka data dari input keypad akan masuk ke buffer dan pin INT akan diberi logika 'low' oleh SPC KEYMATIC. Pin INT baru akan kembali menjadi high jika buffer sudah tidak berisi data lagi.
- Untuk mengambil data dari buffer, Master harus mentransmisikan pin RD dari high ke low (falling edge). Saat pin RD berada pada kondisi high maka Data akan bersifat TriState (high impedance).

5.2. SPESIFIKASI I²C-BUS

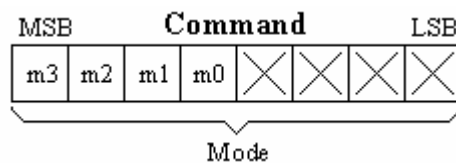
5.2.1. PENGALAMATAN



Pengalamatan memanfaatkan register : *AddressI2C*
Memanfaatkan alamat memory 2Fh

Semua penggunaan dari I²C bus selalu diawali dengan pengalamatan. Pada pengalamatan itu sendiri dibedakan menjadi tiga bagian : alamat tetap, alamat terprogram, dan Read/Write (R/W). SPC KEYMATIC selalu menggunakan alamat tetap dengan nilai “11101”, sedangkan untuk alamat terprogram digunakan untuk memberikan alamat terhadap modul sesuai dengan kehendak pemakai. Alamat terprogram diatur dengan cara mengganti setting jumper (dapat dilihat pada **bagian 4.5**) sehingga pada jalur I²C yang sama dengan alamat tetap yang sama (“11101”) dapat digunakan 4 buah modul secara bersamaan dengan membedakan alamat terprogram. Bagian Read/Write (R/W) bernilai “1” jika Master I²C (DT-51 MinSys / mikrokontroler lain) akan membaca data dari Slave I²C (SPC KEYMATIC) dan bernilai “0”, jika Master I²C akan menulis data ke Slave I²C.

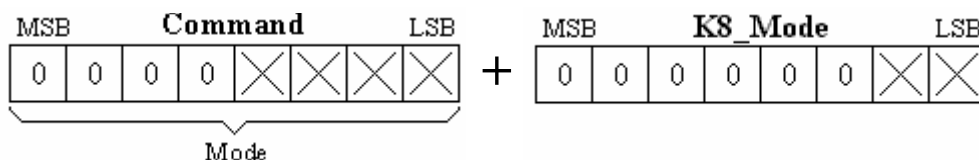
5.2.2. COMMAND



m3	m2	m1	m0	x	x	x	x	Mode
0	0	0	0	X	X	X	X	Input Mode
0	0	0	1	X	X	X	X	Data
0	0	1	0	X	X	X	X	Status
0	0	1	1	X	X	X	X	Tidak Terpakai
.
1	1	1	1	X	X	X	X	Tidak Terpakai

Command digunakan untuk memilih perintah selanjutnya yang akan diberikan pada device sesuai dengan pilihan mode yang diberikan. Command memiliki 16 kemungkinan mode, namun pada SPC KEYMATIC ini hanya digunakan 3 mode yang pertama saja.

5.2.2.1. Command Input Mode



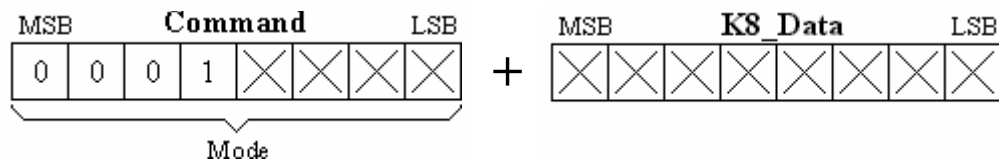
Command Input Mode diikuti dengan register : **K8_Mode**
Register K8_Mode memanfaatkan alamat memory 39h atau dengan nama lain *BufferOut1*

Command Input Mode ini digunakan untuk memilih perangkat masukan (input device) beserta sistem komunikasi yang akan digunakan SPC KEYMATIC untuk berkomunikasi dengan Master.

Ada 4 jenis pilihan Input Mode yang dapat digunakan pada SPC KEYMATIC seperti yang diperlihatkan pada tabel di bawah ini.

K8_Mode	Input Device	Sistem Komunikasi
00H	Keypad	Paralel
01H	Keypad	I ² C
02H	Keyboard	I ² C
03H	Keypad & Keyboard	I ² C

5.2.2.2. Command Data



Command Data diikuti dengan register : **K8_Data**

Register K8_Data memanfaatkan alamat memory 30h atau dengan nama lain *BufferIn0*

Command Data ini digunakan untuk mengambil kode data output yang terdapat pada buffer SPC KEYMATIC dan disimpan ke dalam register **K8_Data**. Jika buffer dalam keadaan kosong maka register **K8_Data** akan berisi 'FFh'.

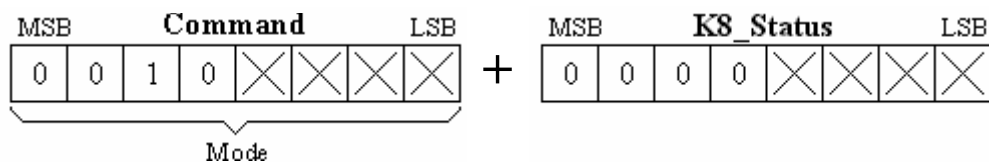
Bit **K8_Int** digunakan untuk mengetahui apakah buffer SPC KEYMATIC berisi kode data output atau tidak. **K8_Int** akan bernilai '1' jika buffer dalam keadaan kosong dan **K8_Int** akan bernilai '0' jika buffer berisi kode data output.

SPC KEYMATIC mampu menampung buffer sebanyak 8 buffer dan bersifat FIFO (First In First Out) yang berarti data yang pertama kali masuk buffer akan dikeluarkan terlebih dahulu. Jika ada data yang masuk pada saat buffer masih penuh, maka data tersebut akan dibuang.

Untuk perangkat masukan (input device) dari keypad mempunyai kode data output mulai dari '00h' sampai '0Fh'.

Input device dari keyboard mempunyai kode data output mulai dari '10h' sampai 'A3h'. Untuk abjad, angka dan tanda baca mempunyai kode yang sesuai dengan kode ASCII. Sedangkan kode untuk tombol yang lainnya seperti: F1, Ctrl, Alt dapat dilihat pada lampiran C dalam **Manual SPC Keymatic**.

5.2.2.3. Command Status



Command Status diikuti dengan register : **K8_Status**

Register K8_Status memanfaatkan alamat memory 31h atau dengan nama lain *BufferIn1*

Command Status digunakan untuk mengetahui status dari penekanan tombol **Shift**, **NumLock**, **CapsLock**, dan **ScrollLock**.

K8_Status							
7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	Shift	Caps	Num	Scroll

K8_Status	Status (H/L)
Shift	Press/Unpressed
Caps	ON/OFF
Num	ON/OFF
Scroll	ON/OFF

5.2.2.4. Driver dan Rutin

SPC KEYMATIC dilengkapi dengan driver **KEYMATIC.INC** yang akan mempermudah user dalam pemrograman. **KEYMATIC.INC** menggunakan resource dari mikrokontroler 89C51 sebagai berikut :

- Internal RAM alamat 21h bit 0 dan 1
- Internal RAM dengan alamat 2Fh – 3Fh
- P1.2, P1.6, dan P1.7

Sehingga tidak boleh dipakai oleh user untuk keperluan lain, kecuali user mampu melakukan modifikasi pengaturan memori dengan benar.

Driver ini menggunakan 4 buah register dan 1 buah flag yang terdiri dari:

AddressI2C
K8_Mode
K8_Data
K8_Int (flag)
K8_Status

Kegunaan dari register dan flag tersebut dapat dilihat pada **bagian 5.2.2.1 - 5.2.2.3**.

Register dan flag tersebut digunakan dalam 3 rutin penting sebagai berikut :

K8_SetMode

Fungsi : Memilih input device yang akan digunakan
Input : AddressI2C, K8_Mode
Output : Flag Ack
Keterangan : Tabel pengaturan register K8_Mode ini dapat dilihat pada **bagian 5.2.2.1**
Metode : Isi register AddressI2C dan K8_Mode sesuai kebutuhan kemudian panggil rutin K8_SetMode

K8_GetData

Fungsi : Mengambil kode data output yang terdapat pada buffer SPC KEYMATIC
Input : AddressI2C, K8_Mode, K8_Int
Output : K8_Data
Keterangan :
❖ Pada saat buffer berisi kode data output maka bit K8_Int akan memberikan nilai '0'
❖ Tabel hasil konversi dari kode data output ini dapat dilihat pada **Lampiran C** dalam **Manual SPC Keymatic**
❖ Pemanggilan rutin K8_GetData secara berurutan harus mempunyai selang interval minimal 1 ms.
Metode : Isi register AddressI2C sesuai dengan kebutuhan kemudian panggil rutin K8_GetData

K8_GetStatus

Fungsi : Mengetahui status tombol Shift, NumLock, CapsLock, dan ScrollLock dari keyboard
Input : AddressI2C
Output : K8_Status
Keterangan : Tabel pengaturan register K8_Status ini dapat dilihat pada **bagian 5.2.2.3**
Metode : Isi register AddressI2C sesuai dengan kebutuhan kemudian panggil rutin K8_GetStatus

5.2.2.5. Contoh Aplikasi dan Program

Modul SPC KEYMATIC dengan alamat terprogram ke-2 menggunakan keyboard sebagai inputnya. Setiap ada penekanan tombol dari keyboard, SPC KEYMATIC akan langsung mengambil data dan status dari keyboard.

Listing program untuk kasus diatas:

```
$MOD51
    CSEG
    ORG    4000H
    LJMP   Start

    ORG    4100H
    $INCLUDE(ENG_I2C.INC)           ;Driver untuk semua produk
                                    ;SPC I2C
    $INCLUDE(KEYMATIC.INC)        ;Driver SPC KEYMATIC

START:
    MOV    SP,#50H
    MOV    ADDRESSI2C,#11101100B   ;Memasukkan alamat I2C
    MOV    K8_MODE,#02H
    ACALL  K8_SETMODE              ;Input SPC = Keyboard

LOOP:
    JB     K8_INT,$                ;Tunggu sampai penekanan
                                    ;tombol keyboard
    ACALL  K8_GETDATA              ;Ambil data keyboard dari
                                    ;buffer ke register K8_Data
    ACALL  K8_GETSTATUS           ;Ambil data status keyboard
                                    ;ke register K8_Status
    AJMP   LOOP
END
```

5.2.2.6. Kerangka Program

Bagi user yang ingin membuat program aplikasi SPC KEYMATIC dengan menggunakan rutin yang sudah ada maka 2 driver berikut harus dimasukkan (include) : *ENG_I2C.INC* dan *KEYMATIC.INC*

ENG_I2C.INC merupakan driver yang akan selalu digunakan untuk setiap aplikasi Smart Peripheral Controller (SPC) yang menggunakan I²C bus.

KEYMATIC.INC merupakan driver yang khusus digunakan untuk SPC KEYMATIC.

Penting !

ENG_I2C.INC harus dimasukkan terlebih dahulu sebelum *KEYMATIC.INC*

Kerangka pemrograman SPC KEYMATIC menggunakan Assembler MetaLink ASM51[®] sebagai berikut :

```
;/-----
;FILE TEMPLATE UNTUK SPC I2C BUS
;DENGAN DT-51 MINSYS
;/-----
$MOD51
    CSEG
    ORG    4000H
    LJMP   START

    ORG    4100H
    $INCLUDE(ENG_I2C.INC)           ;DRIVER UNTUK SEMUA PRODUK
                                    I2C BUS (harus dituliskan
                                    sebelum KEYMATIC.INC)
    $INCLUDE(KEYMATIC.INC)        ;DRIVER SPC KEYMATIC

START:    MOV    SP, #40H
          .
          ;USER MAIN PROGRAM
```

•
•
•
END

- ◆ *Terima Kasih atas kepercayaan Anda menggunakan produk kami, bila ada kesulitan, pertanyaan atau saran mengenai produk ini silahkan menghubungi technical support kami :
support@innovativeelectronics.com*
-
-