

DESIGN OF RUNNING TEXT DISPLAY USING MICROCONTROLLER PIC 16F877A AND BLUETOOTH SERIAL COMMUNICATION

Syahril Ardi, Djoko Subagyo, Muhammad Rifai
Program Studi Teknik Produksi & Proses Manufaktur
Politeknik Manufaktur Astra
Jl. Gaya Motor Raya No. 8, Sunter II, Jakarta 14330, Indonesia
Telp./Fax. (021) 6519555/ (021) 6519821
E-mail: syahril.ardi@polman.astra.ac.id, joko.subagyo@polman.astra.ac.id

ABSTRAK

Pengembangan aplikasi mikrokontroler sangatlah banyak dan bervariasi. Penulis melakukan perancangan aplikasi modul mikrokontroler berupa alat penampil teks berjalan. Dalam hal ini penulis menggunakan *dot matrix* 5x7 sebagai penampil teks berjalan dengan IC MAX6952 sebagai *driver dot matrix* 5x7. Modul ini menggunakan mikrokontroler PIC 16F877 sebagai pengontrol serta *bluetooth* serial sebagai komunikasi pengiriman data. Alat ini diharapkan dapat menjadi sarana pembelajaran terhadap aplikasi mikrokontroler dan komunikasi pengiriman data melalui Bluetooth. Kelebihan penampil *dot matrix* adalah dapat menampilkan karakter-karakter seperti *alphanumeric*, standar simbol ASCII pada LCD, dan dapat menampilkan berbagai bentuk tampilan.

Kata kunci

Penampil teks berjalan, *dot matrix* 5x7, mikrokontroler, serial *Bluetooth*

PENDAHULUAN

Pengembangan aplikasi mikrokontroler sangatlah banyak dan bervariasi. Penulis melakukan perancangan aplikasi modul mikrokontroler berupa alat penampil teks berjalan. Dalam hal ini penulis menggunakan *dot matrix* 5x7 sebagai penampil teks berjalan dengan IC MAX6952 sebagai *driver dot matrix* 5x7. Modul ini menggunakan mikrokontroler PIC 16F877 sebagai pengontrol serta *bluetooth* serial sebagai komunikasi pengiriman data. Alat ini diharapkan dapat menjadi sarana pembelajaran terhadap aplikasi mikrokontroler dan komunikasi pengiriman data melalui Bluetooth. Penampil teks berjalan ini menggunakan *dot matrix* merupakan salah satu bentuk peralatan penampil yang digunakan untuk memberikan informasi-informasi terhadap penggunaannya, dibentuk dengan beberapa komponen elektronika dan titik sumber cahaya yang berasal dari LED (*Light Dependent Resistor*). Kelebihan penampil *dot matrix* yaitu dapat menampilkan karakter-karakter seperti

alphanumeric atau seperti standar simbol ASCII pada LCD dan dapat membentuk berbagai bentuk tampilan, sehingga *dot matrix* banyak digunakan dalam beberapa aplikasi seperti papan *score*, *up counter*, *down counter*, *timer*, *moving sign display* dan lain sebagainya.

Untuk pembuatan alat ini penulis menggunakan *dot matrix* 5x7 sebagai penampil teks berjalan dengan IC MAX6952 sebagai *driver dot matrix* 5x7. Selain itu, modul ini menggunakan mikrokontroler PIC 16F877 sebagai pengontrol serta *bluetooth* serial sebagai komunikasi pengiriman data.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penulisan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Studi Kepustakaan. Merupakan metode yang dilakukan untuk mendapatkan landasan teori yang mendukung dalam pembuatan alat penampil teks berjalan.
2. Pembuatan *Hardware*. Tahap ini berupa pembuatan *hardware* dari mulai membuat *schematic* dan mencetaknya di PCB.
3. Pembuatan Program. Tahap ini dilakukan setelah ada *hardware* yang berupa rangkaian yang mendukung.
4. Pengujian Sistem. Setelah semua tahap selesai maka penulis melakukan pengujian *error (trial error)* terhadap *hardware* serta program yang telah dibuat untuk membuktikan apakah program dapat berjalan sesuai dengan penulis inginkan.

Spesifikasi Alat yang Dibutuhkan

Spesifikasi alat yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

1. Tampilan alat berupa teks yang dapat berjalan
2. Komunikasi yang digunakan untuk mengirim data dari PC ke mikrokontroler menggunakan komunikasi *Bluetooth*.
3. Untuk tampilan teks menggunakan *dot matrix* 5x7 berjumlah 8 buah.

4. Untuk *driver dot matrix* 5x7 digunakan IC max6952.
5. Mampu terlihat dengan jarak pandang maksimal 10 meter.

Untuk merencanakan pembuatan alat ini maka penulis mengumpulkan data berupa spesifikasi komponen-komponen yang diperlukan, antara lain:

1. Digunakan mikrokontroler PIC 16F877A sebagai otak dari alat tersebut.
2. USB *bluetooth dongle* sebagai *bluetooth device* yang dihubungkan ke PC.
3. *Parallax Easy Bluetooth* (#30085) sebagai *Bluetooth module*.
4. IC max6952 sebagai *driver dot matrix* 5x7.
5. *Dot matrix* 5x7 sebagai *display*.

Perangkat Keras (Hardware)

Dalam pembuatan perangkat keras (*Hardware*) diperlukan beberapa komponen – komponen diantaranya :

Spesifikasi Mikrokontroler (PIC 16F877)

Mikrokontroler PIC16F877A merupakan salah satu mikrokontroler dari keluarga PIC *micro* yang populer digunakan sekarang ini, mulai dari pemula hingga para profesional. Hal tersebut karena PIC16F877A sangat praktis dan menggunakan teknologi *FLASH* memori sehingga dapat di program-hapus hingga seribu kali. Selain itu, PIC16F877A juga tergolong praktis dan ringkas karena memiliki kemasan 40 pin dengan 33 jalur I/O.

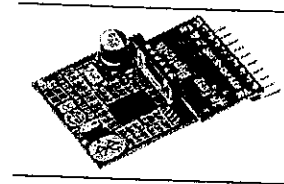
Spesifikasi IC Maxim 6952

IC MAX6952 dipakai sebagai *driver* untuk *dot matrix display* karena berfungsi sebagai pengendali yang menghubungkan antara mikrokontroler dengan dot matrik 5x7 melalui SPI (*Serial Peripheral Interface compatible serial*). Max6952 dapat mengendalikan 4 *dot matrik* 5x7(140 *Led*). IC ini mudah digunakan karena dalam karakteristik IC di dalamnya sudah terdapat karakter-karakter teks diantaranya huruf, angka, maupun tanda baca. Sehingga mikrokontroler hanya memberikan perintah-perintah teks apa saja yang ingin ditampilkan di *dot matrix display*.

Spesifikasi Modul Bluetooth

Easy bluetooth adalah RoboTech RBT-001 modul *Bluetooth* serial dengan adapter yang dirancang khusus digunakan dengan *Parallax Board Education*. *Easy bluetooth* dapat dipakai dimana pun dan sangat mudah untuk diterapkan di berbagai aplikasi. Gambar 1 memperlihatkan *easy Bluetooth*. Pemilihan *bluetooth* ini sebagai komunikasi penghubung antara lain didasarkan pada fitur-fitur yang terdapat pada modul *bluetooth* ini, yaitu :

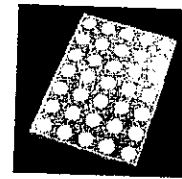
1. Operasi kelas 2 (menjangkau hingga 30 meter)
2. Terdiri dari 10 pin
3. Sudah terdapat regulator yang aman dioperasikan di berbagai tegangan.
4. *Input* tegangan 3.3 – 5.5 volt.
5. Komunikasi: *UART Command/Data Port* supports up to 921.6k *non-inverted baud*.



Gambar 1 *Easy Bluetooth*

Spesifikasi Dot Matrix 5x7

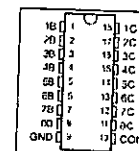
Display dot matrix adalah peralatan yang digunakan untuk menampilkan keluaran digital dari *Driver* dan *dot matrix* ini berupa sekumpulan LED yang disusun secara *matrix* untuk menampilkan data dan informasi yang berupa teks. Penggunaan *display* ini dikarenakan menyesuaikan dengan stok IC *driver* yang sudah tersedia. Gambar 2 memperlihatkan *dot matrix* 5x7.



Gambar 2 *Dot matrik* 5x7

Spesifikasi ULN 2803A

ULN2803A digunakan karena *output* dari IC MAX6952 (kaki pin 014 – 023) bernilai *high* sedangkan *input* ke *dot matrix* (kolom kaki pin C1 – C5) bernilai *low*. Oleh karena itu maka untuk mengubah *input* IC MAX6952 yang tadinya *high* menjadi *low* sehingga *output* IC MAX6952 dapat menjadi *input* bagi *dot matrix*. Gambar 3 memperlihatkan koneksi kaki ULN 2803A



Gambar 3 Koneksi kaki ULN 2803A

Spesifikasi BC557

BC557 digunakan karena *output* dari IC MAX6952 (kaki pin 00 – 013) bernilai *low*

sedangkan *input* ke dot matrix (baris kaki pin R1 – R7) bernilai *high*. Oleh karena itu maka untuk mengubah *input* IC MAX6952 yang tadinya *low* menjadi *high* sehingga *output* IC MAX6952 dapat menjadi *input* bagi dot matrix.

SPI (Serial Peripheral Interface) Mode pada PIC 16F877

SPI Mode mengijinkan 8 bit data dikirimkan dan diterima secara sekaligus pada saat yang sama. Ke empat Mode yang ada di SPI sudah didukung. Untuk berkomunikasi dalam modul ini didukung 4 pin yaitu:

1. Serial Data Out (SDO)
2. Serial Data In (SDI)
3. Serial Clock (SCK)
4. Chip Select (CS)

Berikut penjelasan dari ke empat pin tersebut :

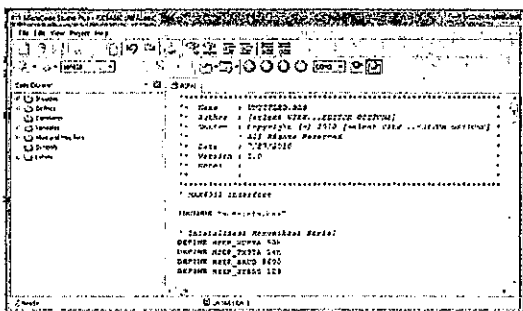
1. SDI : Jalur data masuk ke IC MAX 6952
2. SDO : Jalur data keluar dari IC MAX 6952
3. SCK : Jalur clock dari microcontroller untuk mengakses IC MAX 6952
4. CS : Chip Select, digunakan untuk mengakses keberadaan IC MAX 6952

Perangkat Lunak (Software)

Micro Code Studio Plus

Selain Visual Basic penulis juga menggunakan Micro Code Studio Plus sebagai perangkat pemrograman. Gambar 4 memperlihatkan tampilan Microcode Studio. Beberapa fitur yang dimiliki:

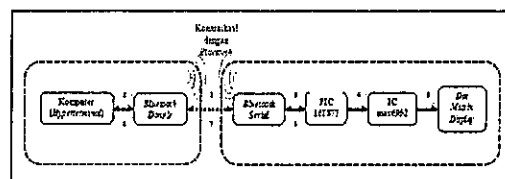
1. Menggunakan label, variabel, *define*, simbol dengan kode yang *familiar*.
2. Mampu melakukan identifikasi dan menjelaskan *error compile*
3. Dapat melihat *output* serial pada mikro
4. Menyediakan *keyword* dan *help context*
5. Didukung oleh fitur MPASM



Gambar 4 Tampilan Microcode Studio

PERANCANGAN DAN PENGUJIAN ALAT
Perancangan Sistem Komunikasi Alat

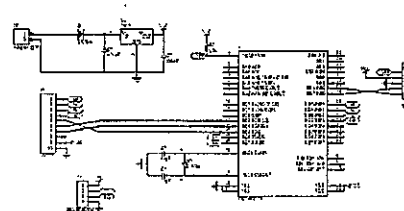
Gambar 5 menunjukkan perancangan sistem komunikasi yang digunakan pada alat penampil teks berjalan. Pertama, dimulai dari PC. Pada PC penulis menggunakan *hyperterminal* untuk melakukan komunikasi serial. Pada *hyperterminal* penulis menulis karakter teks berupa huruf, angka, ataupun tanda baca. Setelah data ditulis pada *hyperterminal* maka data berupa teks tersebut dikirim ke mikrokontroler melalui komunikasi *bluetooth*. Setelah itu mikrokontroler akan memberi perintah ke IC driver yaitu IC max6952 untuk menampilkan data tampilan di dot matrix display. IC Max6952 hanya berfungsi untuk menterjemahkan *binary code* menjadi angka, huruf atau tanda baca pada dot matrix display sesuai dengan ASCII Code. Setelah dot matrix menampilkan data tersebut maka mikrokontroler melakukan pengiriman data untuk sebagai tanda bahwa data tersebut sudah dapat tampil dalam dot matrix display. Gambar 5 menunjukkan alur komunikasi alat.



Gambar 5 Alur Komunikasi Alat

Rangkaian Skematik CPU (Central Processing Unit)

Skema di atas adalah skema dari hardware yang utama yaitu rangkaian CPU yang berfungsi sebagai otak dari semua hardware yang ada di dalam alat penampil teks berjalan ini. Gambar 6 memperlihatkan skematik CPU.



Gambar 6 Skematik CPU

Rangkaian Dot Matrix Display

Rangkaian ini menggunakan satu buah IC MAX6952 sebagai driver dot matrix display. Untuk satu buah IC MAX6952 dapat digunakan

untuk mengendalikan empat buah *dot matrix display 5x7*. Rangkaian ini dihubungkan ke rangkaian CPU yang terdapat mikrokontroler di dalamnya.

Dalam rangkaian ini penulis menggunakan dua komponen tambahan diantaranya ULN2803A dan Transistor BC557. ULN2803A digunakan karena *output* dari IC MAX6952 (kaki pin 014 – 023) bernilai *high* sedangkan *input* ke *dot matrix* (kolom kaki pin C1 – C5) bernilai *low*. Oleh karena itu maka untuk mengubah *input* IC MAX6952 yang tadinya *high* menjadi *low* sehingga *output* IC MAX6952 dapat menjadi *input* bagi *dot matrix*. BC557 digunakan karena *output* dari IC MAX6952 (kaki pin 00 – 013) bernilai *low* sedangkan *input* ke *dot matrix* (baris kaki pin R1 – R7) bernilai *high*. Oleh karena itu maka untuk mengubah *input* IC MAX6952 yang tadinya *low* menjadi *high* sehingga *output* IC MAX6952 dapat menjadi *input* bagi *dot matrix*.

PENGUJIAN ALAT

Pengujian Jarak Jangkauan Koneksi Antara USB Bluetooth Dongle dengan Modul Serial Bluetooth

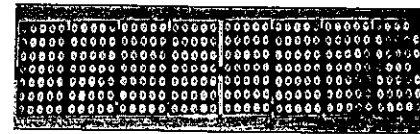
Setelah koneksi *bluetooth* dilakukan maka penulis melakukan pengujian jarak jangkauan koneksi *bluetooth* antara USB *bluetooth* dengan modul serial *bluetooth*. Tabel di bawah ini adalah hasil pengujian yang dilakukan. Tabel I menunjukkan hasil pengujian jarak jangkauan koneksi Bluetooth.

Tabel I Hasil pengujian jarak jangkauan koneksi bluetooth

NO	Jarak (Meter)	Terdeteksi/Tidak Terdeteksi
1	1	Terdeteksi
2	2	Terdeteksi
3	3	Terdeteksi
4	4	Terdeteksi
5	5	Terdeteksi
6	6	Terdeteksi
7	7	Terdeteksi
8	8	Terdeteksi
9	9	Tidak Terdeteksi
10	10	Tidak terdeteksi

Pengujian Display Dot Matrix

Ketika CPU dengan *bluetooth* sudah terkoneksi, kemudian dengan menggunakan *software hyperterminal* mengkoneksikan PC (*Personal Computer*) dengan rangkaian *dot matrix display* dengan cara mengkoneksikan hubungan antara serial *bluetooth* yang di CPU dengan USB *bluetooth* yang ada di PC. Gambar 7 memperlihatkan tampilan teks di display dot matrix.



Gambar 7 Tampilan Teks di Display Dot Matrix

KESIMPULAN

Alat penampil teks berjalan ini menggunakan rangkaian power supply dengan keluaran 12 volt, mikrokontroler PIC 16F877 sebagai pengolah data, dan modul Bluetooth Serial sebagai media komunikasi pengganti kabel. Alat penampil teks berjalan ini memerlukan program untuk PIC. Sistem komunikasi modul Bluetooth Serial ini memerlukan setting pada setiap modul pada Hyperterminal. Berdasarkan pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa pembuatan alat ini sudah memenuhi spesifikasi yang diinginkan, yaitu: program yang dibuat sudah sesuai dengan flow chart, PC dan Mikrokontroler sudah bisa berkomunikasi melalui komunikasi Bluetooth, dan teks pada dot matrix display sudah dapat berjalan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Syahril Ardi, M Hidayat, Arum Yuniati, "Alat Kontrol Jarak Jauh Menggunakan GSM (Global System For Mobile Communication) SIM300C dan Mikrokontroler PIC 16F877", Halaman 65-71, Proceeding Seminar Nasional SNEEMO 2010, Tahun 2010, ISSN 2085-8507.
 [2] Hidayat, M. 2001. PIC. Family Microcontroller. Polman Astra
 [3] <http://parallax.com> , 2 Agustus 2010
 [4] <http://store.melabs.com/prod/boards/MCS.html> , 2 Agustus 2010
 [5] Husanto dan Thomas. 2007. Kumpas Tuntas Mikrokontroler PIC16F84. Andi: Yogyakarta, Hal 1-8
 [6] MicroEngineering Labs, *PicBasic Pro Compiler* (Colorado: 2008), h. 41-166.