

PENERAPAN MODUL EMBEDDED SYSTEM ARDUINO UNTUK SISTEM PEMBELAJARAN PRINSIP KERJA DISPLAY LCD TOUCH SCREEN 3,2 INCH PADA APLIKASI DATA CURVED PLOTTING

**Mila Fauziah¹, Fatkhur Rohman², Beauty Anggraheny
Ikawanti³**

Abstrak

Display LCD touch screen merupakan perangkat penampil informasi yang bisa digunakan dalam berbagai aplikasi elektronik yang luas. Sebagai contoh untuk menampilkan data/informasi dalam bentuk kurva/chart. Namun, kerumitan rangkaian elektronik dan algoritma program yang diperlukan untuk proses interfacing dengan perangkat kontroler seringkali menjadi kendala untuk menggunakan perangkat display ini. Penelitian ini mempunyai tujuan untuk menyederhanakan semua tahapan interfacing baik hardware maupun software sehingga pengguna dapat dengan mudah menggunakan perangkat ini untuk aplikasi yang diinginkan. Metode penelitian ini bersifat penelitian eksperimen untuk meneliti prinsip dan cara kerja display LCD touch screen. Penulis menggunakan perangkat keras embedded system platform arduino, dan display LCD touch screen Ulcd-32PTU-AR buatan 4D.

Kata-kata kunci: Simulink, Robotics System Toolbox, Robot Operating System

¹ *Dosen Program Studi Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang*

² *Dosen Program Studi Otomotif Elektronik, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Malang*

³ *Dosen Program Studi Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang*

Abstract

Many of today electronics is commonly use a special peripheral to display information and user interaction using LCD touch screen Display. As example of application is a curve/chart or graphical plotting is used to display data/information in real time sampling of reading sensor or user interface. In such of application there is a common problem which is not every researcher able to solve and implement a complicated procedure in programming in order to use LCD touch screen Display. This research aims to simplify the complecity of microcontroller program when using LCD touch screen display. It benefits every level of researcher to gain the advatages using LCD touch screen Display for their purposes of researchs. This is experimental research method to discover and search the logical procedure and implement in software programming. The actual object for researching is a peripheral ULCD-32PTU-AR LCD touch screen from 4D System vendor.

Keywords: *touch screen, interfacing, data curve*

1. PENDAHULUAN

Liquid Crystal Display (LCD) touch screen merupakan salah satu perangkat terbaru yang digunakan untuk berbagai tujuan interfacing. Salah satu kegunaan yang paling umum dari perangkat tersebut adalah sebagai sarana user interface smartphone/gadget sejenis, yang pada saat ini dimiliki hampir semua orang. Perangkat LCD touch screen ini juga sudah umum digunakan pada layar laptop/personal computer dengan ukuran yang lebih besar.

Salah satu kelebihan yang dimiliki oleh jenis display ini adalah integrasi antara perangkat masukan user dengan perangkat informasi yang tergabung menjadi satu. Display LCD tanpa touch screen masih mengharuskan pengguna untuk menyediakan perangkat masukan user dalam bentuk keyboard, keypad, tombol, atau jenis yang lain untuk dapat berinteraksi dengan alat yang digunakan. Dengan alasan ini maka dimensi/ukuran dari perangkat yang dibuat dengan integrasi display LCD touch screen secara keseluruhan dapat dibuat sekecil mungkin untuk tujuan portabilitas dan reduksi berat perangkat.

Namun disisi lain, terdapat permasalahan yang mengikuti dari penggunaan jenis display LCD. Adanya integrasi perangkat masukan user dan display sendiri menyebabkan proses komunikasi antara pusat pengolah data/prosesor dengan perangkat I/O menjadi lebih rumit. Sebagai contoh untuk pembacaan perangkat masukan saja, kontroler LCD touch screen harus memindai setiap baris dan larik untuk mendapatkan informasi masukan sesuai lokasi pixel yang tepat. Proses pemindaian lokasi masukan pixel sangat tergantung dari ukuran pixel touch screen dan kecepatan pelaksanaan perintah oleh prosesor kontroler. Apabila metode pemindaian posisi pixel sesuai dengan baris dan larik kurang tepat/salah mengakibatkan lambatnya proses pembacaan masukan posisi pixel.

Proses sapuan pixel untuk penampilan informasi pada LCD touch screen juga bukan merupakan hal yang mudah. Setiap pixel pada baris dan larik LCD haruslah ditampilkan dalam frekwensi lebih besar dari 50Hz. Untuk tujuan ini, maka peranan kecepatan prosesor sangat mutlak dibutuhkan. Apabila frekwensi sapuan pixel kurang dari nilai diatas, maka bisa dipastikan display LCD masuk dalam kondisi flicker yang tentu saja tidak nyaman untuk dilihat oleh mata pengguna.

Dari beberapa alasan yang telah diuraikan diatas, maka muncullah gagasan untuk meneliti proses pembacaan input pengguna dari display LCD touch screen dan menampilkan informasi/data dalam bentuk kurva pada display LCD touch screen. Untuk merealisasikan penelitian ini, digunakan sebuah modul display LCD touch screen buatan vendor 4D Systems tipe MicroLCD PICASSO LCD uLCD-24/28/32PTU yang memiliki resolusi hingga 240 x 320 pixel dengan antarmuka komunikasi serial 300 s/d 600k bps dan I2C. Untuk jenis kontroler yang digunakan adalah mikrokontroler Arduino UNO yang berbasis mikrokontroler AVR ATmega8.

Prinsip kerja dari pengambilan data penelitian ini adalah pertama kali kontroler membaca 2 kanal masukan tegangan analog yang berasal dari potensiometer sebagai simulasi pembacaan informasi sensor dengan output tegangan DC analog. Untuk tujuan konversi sinyal analog menjadi digital digunakan peripheral internal ADC 12 bit mikrokontroler ATmega8.

Selanjutnya, 2 informasi sensor ini dikirimkan ke kontroler internal modul display LCD touch screen mengandalkan protokol komunikasi I2C, dalam bentuk kurva linier sesuai dengan range tegangan yang terbaca dari potensiometer. Pada display LCD touch screen disediakan 2 tombol masukan user yang digunakan untuk memilih kanal input ADC yang diinginkan.

Pengujian dilakukan di laboratorium robotika Politeknik Negeri Malang dengan membandingkan hasil plotting nilai tegangan DC analog keluaran potensiometer pada osiloskop digital dengan nilai tegangan DC analog yang ditampilkan oleh display LCD touch screen. Kurva hasil plotting display LCD touch screen juga dapat dirubah menurut penskalaan yang diinginkan pengguna, untuk mempermudah pembacaan data/informasi. Pengujian penelitian ini memanfaatkan pustaka program yang disediakan oleh Arduino dan vendor display LCD touch screen 4D Systems.

Diharapkan dengan adanya penelitian ini, maka pada akhirnya mempermudah proses pembelajaran dan penguasaan teknologi display LCD touch screen yang pada akhirnya dapat diterapkan pada berbagai jenis aplikasi yang diinginkan oleh user. Bagi jurusan elektronika khususnya mempersingkat waktu belajar mahasiswa untuk membuat proyek aplikasi berbasis display LCD touch screen.

2. KAJIAN PUSTAKA

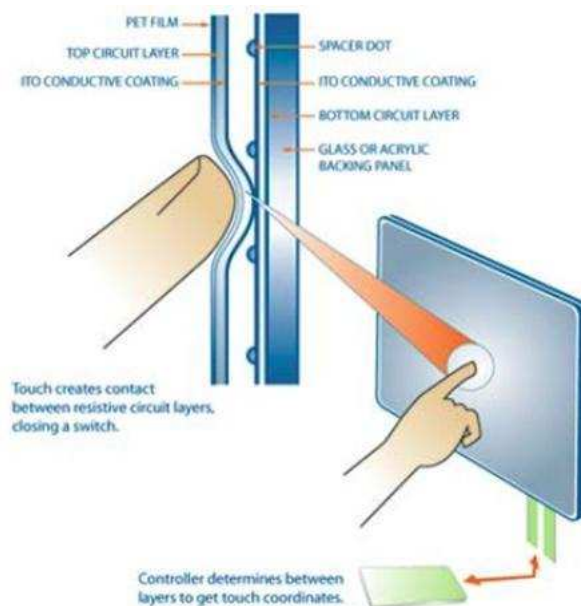
Display LCD touch screen adalah jenis piranti elektronik yang mempunyai kelebihan dan fungsi ganda dibandingkan dengan layar LCD biasa. Kelebihan dari piranti ini yang pertama adalah sebagai perangkat output penampil informasi dalam bentuk layar seperti LCD umumnya dan yang kedua adalah sebagai perangkat masukan user interface (UI), atau dengan kata lain menggantikan perangkat masukan UI seperti keyboard, keypad atau tombol-tombol. Jenis layar ini banyak diadopsi oleh berbagai teknologi masa kini dan digunakan pada hampir semua perangkat elektronik terbaru, seperti perangkat laptop, smartphone, digital camera bahkan industri pabrikan pada panel kelistrikan yang dimiliki.

Cara kerja dari piranti elektronik ini pada dasarnya cukup sederhana. Inti dari semua perangkat tampilan layar sentuh adalah

bertanggung jawab untuk menterjemah informasi sentuhan pengguna pada setiap titik layar sentuh menjadi informasi informasi posisi koordinat x, y yang diteruskan pada perangkat pengolah/processor. Sehingga dititik mana pun pengguna memilih perintah maka sebuah titik dikirimkan ke pengolah data. Secara umum semua jenis layar sentuh dibagi menjadi 2 kelompok yaitu:

a) Layar Sentuh Resistif

Jenis layar sentuh ini secara mekanik tersusun dari 2 lapisan layar yang dipisahkan oleh ruang kosong, dimana masing-masing layar mempunyai sifat konduktansi berbeda dan disangga oleh bulatan material transparan kecil. 1 lapisan bersifat konduktif, dan lapisan yang lain bersifat resistif. Lapisan konduktif dibuat dari bahan yang dapat menghantarkan arus, sedang lapisan resistif tersusun dari bahan yang menahan aliran arus.

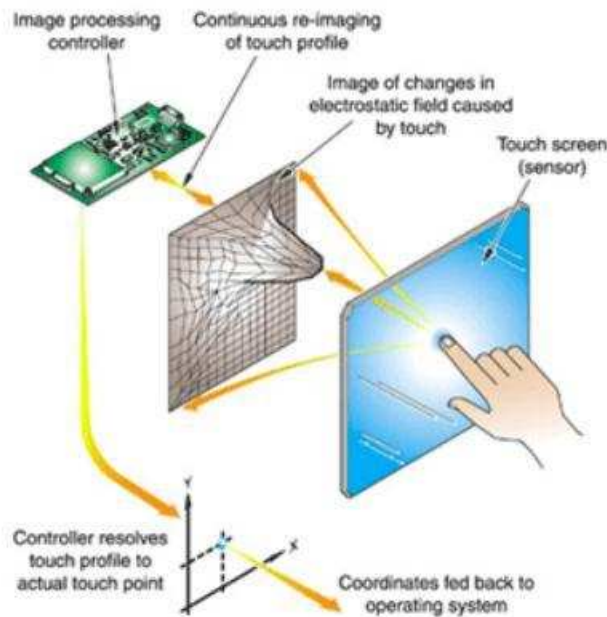


Gambar 1. Prinsip Touch Screen Resistif

b) Layar Sentuh Kapasitif

Layar sentuh jenis ini memiliki 2 lapisan yang serupa seperti pada layar sentuh resistif, namun ke dua lapisan tersebut sama-sama mempunyai sifat menghantarkan arus/konduktif. Perbedaannya adalah jenis ini memiliki lapisan yang dibuat dari material bahan yang bernama indium tnoxide guna menghantarkan arus awal. Apabila sebuah sentuhan (bukan tekanan seperti pada jenis

resistif) mengenai permukaan lapisan jenis ini, maka arus awal yang mengalir mendapatkan gangguan sehingga nilainya berubah. Sentuhan ini bisa berasal dari jari manusia yang mempunyai arus yang sangat lemah yang mampu memberikan gangguan arus awal pada permukaan lapisan layar. Sehingga jenis layar ini sangat tepat digunakan apabila diinginkan penggunaan hanya lewat sentuhan manusia.



Gambar 2. Prinsip Kerja Layar Sentuh Jenis Kapasitif

3. METODE

Penelitian yang dilakukan ini adalah penelitian eksperimen dan teori dasar. Penelitian ini dilakukan bertempat di bengkel elektronika, laboratorium robotika, Program Studi Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang. Penelitian ini adalah penelitian eksperimen dan teori dasar PENERAPAN MODUL EMBEDDED SYSTEM ARDUINO UNTUK SISTEM PEMBELAJARAN PRINSIP KERJA DISPLAY LCD TOUCH SCREEN 3,2 INCH PADA APLIKASI DATA CURVED PLOTTING, dimana bahan dan alat yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Komputer
2. Arduino Starter Kit

3. 4D System Display LCD Touch Screen uLCD-32PTU-AR
4. FTDI Module Serial Breakout
5. Labcenter Proteus

Penelitian ini akan dilakukan melalui tahapan proses sebagai berikut:

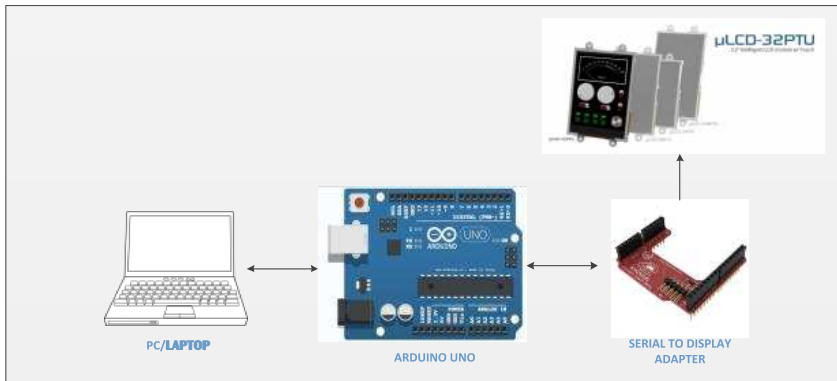
1. Perumusan capaian pembelajaran dan kriteria
2. Studi literature tentang materi dan prinsip kerja *display LCD touch screen*, pemrograman embedded system arduino dan protokol komunikasi serial
3. Perumusan algoritma program untuk proses antarmuka antar perangkat
4. Perumusan kecepatan transmisi data serial lewat I2C dan serial UART
5. Pembuatan simulasi menggunakan software Labcenter Proteus dan identifikasi masalah
6. Pengujian pada perangkat keras dengan algoritma yang dibuat
7. Pengujian pembacaan sinyal analog dan ditampilkan pada *display LCD touch screen*
8. Penyusunan laporan dan publikasi

4. HASIL PENGUJIAN

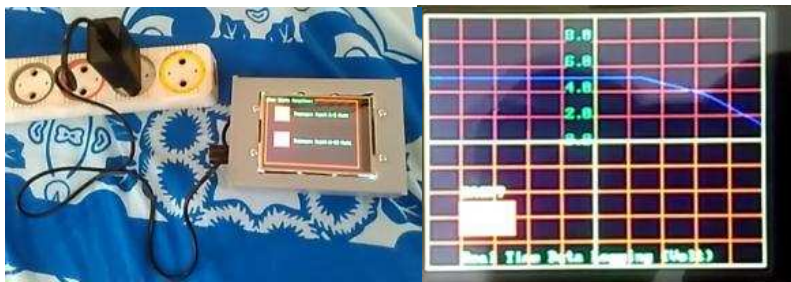
4.1 Blok Diagram Alat

Untuk pengambilan data dibutuhkan perangkat-perangkat berikut sebagai obyek penelitian awal, yaitu:

1. Komputer
2. Arduino Uno
3. 4D System Display LCD Touch Screen uLCD-32PTU-AR
4. FTDI Module Serial Breakout



Gambar 3. Blok Diagram Alat



Gambar 4. Realisasi Alat

4.2 Metode Pengambilan Data

Pada perangkat touch screen digunakan untuk menampilkan data tegangan analog dari 0 s/d 5 Volt dengan kemudian dikonversi menjadi digital menggunakan ADC internal mikrokontroler dengan resolusi 10 bit. Hasil konversi dalam satuan volt kemudian ditunjukkan dalam kurva plotting. Kecepatan sampling yang dihasilkan adalah 1ms/sampling atau 1KHz. Kecepatan pengiriman data serial atau baudrate dari mikrokontroler ke display adalah 115200 bps. Untuk input tegangan analog digunakan sebuah potensiometer 10kOhm.

4.3 Hasil Pengambilan Data

Untuk pengambilan data, diambil sebanyak 11 x sample tegangan yang nilai tegangan tersebut bisa diatur melalui input potensiometer, lalu diukur menggunakan multimeter, osiloskop digital dan dibandingkan dengan pembacaan pada tampilan LCD. Tabel 4. 1 menunjukkan hasil eksperimen:

No	Vin Set (Volt)	Tegangan Input Terukur (Volt)		
		Multimeter	Osiloskop	Display Touch Screen
1	0	0	0	0
2	0.5	0.501	0.499	0.501
3	1	1.01	0.998	1
4	1.5	1.521	1.5	1.5
5	2	2.03	2	2.012
6	2.5	2.5	2.5	2.5
7	3	3	3.002	3.04
8	3.5	3.5	3.504	3.5
9	4	4.014	4	4.01
10	4.5	4.512	4.5	4.5
11	5	5.012	4.999	5

4.4 Pembahasan

Tabel 4.1 menunjukkan hasil pengujian alat dengan alat ukur tegangan yang telah terkalibrasi. Data menunjukkan bahwa display LCD touch screen bisa menampilkan data tegangan dengan benar. Terdapat beberapa data yang memiliki selisih nilai rata-rata dengan seharusnya sebesar 0.01 Volt. Pada pengujian input user touch screen untuk merubah skala penampilan data, skala tampilan juga bisa berfungsi dengan benar. Sehingga dengan adanya perangkat ini, sudah tidak diperlukan lagi masukan user berupa tombol atau semacamnya. Pengguna juga bisa mengembangkan aplikasi ini untuk tujuan lebih kompleks dengan cara memanfaatkan library yan telah dibuat. Adapun library program utama yang telah digunakan adalah sebagai berikut:

```
#include "Picaso_Serial_4DLib.h"
```

Pemanggilan library untuk berkomunikasi dengan LCD

```
#define DisplaySerial Serial
```

Digunakan untuk mendeklarasikan channel Serial yang digunakan. Ada beberapa mikrokontroler yang memiliki Serial2, dan Serial3

5. PENUTUP

Dari pengambilan dan pembahasan data pada bab sebelumnya didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Display LCD touch screen bisa digunakan secara sederhana untuk tujuan menampilkan informasi yang lebih komplek
2. Input touch screen bisa menggantikan masukan tombol sebagai interaksi pengguna dengan software
3. Adanya library sederhana yang dibuat sebagai luaran penelitian ini memudahkan setiap orang yang ingin menggunakan LCD touch screen

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bent STUMPE (1978), "Experiments to find a manufacturing process for an x-y touch screen", CERN
- [2] Mudit Ratana Bhalla. 2010. Comparative Study of Various Touchscreen Technologies, 2(4): 5-9.
- [3] Sears, A.; Shneiderman, B. (1991). "High precision touchscreen: Design strategies and comparison with a mouse". Int. J. of Man-Machine Studies
- [4] Potter, R. ; Weldon, L. & Shneiderman, B. (1988). "Improving the accuracy of touch screen: An experimental evaluation of three strategies". Washington, DC: ACM Press.
- [5] Keuling, Christopher "Touchscreens Press Deep Into Consumer Electronics". ECN Magazine.