

PENGEMBANGAN APLIKASI USER INTERFACE ANDROID UNTUK PENGUKUR JARAK BERBASIS ARDUINO DAN BLUETOOTH

Sigit Yatmono¹

¹Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY

Email: s_yatmono@uny.ac.id

ABSTRACT

User Interface (UI) application based on Android is growing very rapidly. Many system control and system monitoring apps are based on Android UI. One of the proposed attempts by the author is the Android UI application for object distance monitoring using Arduino-based ultrasonic sensors. In this system the distance data is obtained from ultrasonic sensor measurement which then processed by Arduino Uno. Measurement results from Arduino are sent to Android smartphone using Bluetooth communication. UI app developed using Android RemoteXY app. We can develop more flexible UI applications through remoteXY.com site. The UI design result code is changed to the Arduino sketch code to be uploaded to the Arduino microcontroller. From the test results obtained distance measurement results in accordance with the actual distance, by using a ruler, and able to appear on the Android smartphone screen. In addition to showing the distance of the object the monitoring system can also indicate the distance status of the object in a range that is far or near according to the initial setting.

Keywords: *ultrasonic, Android, Arduino, Bluetooth*

ABSTRAK

Aplikasi User Interface (UI) berbasis Android berkembang sangat pesat. Banyak aplikasi kendali sistem dan monitoring sistem berbasis UI Android. Salah satu yang coba diusulkan penulis adalah aplikasi UI Android untuk sistem monitoring jarak benda menggunakan sensor ultrasonik berbasis Arduino. Dalam sistem ini data jarak diperoleh dari pengukuran sensor ultrasonik yang kemudian diolah oleh Arduino Uno. Hasil pengukuran dari Arduino dikirimkan ke smartphone Android menggunakan komunikasi Bluetooth. Aplikasi UI yang dikembangkan menggunakan aplikasi Android RemoteXY. Kita bisa mengembangkan aplikasi UI lebih fleksibel melalui situs remoteXY.com. Kode hasil desain UI diubah ke kode sketch Arduino untuk diupload ke mikrokontroler Arduino. Dari hasil uji coba diperoleh hasil pengukuran jarak yang sesuai dengan jarak sebenarnya, dengan menggunakan penggaris, dan mampu tampil di layar smartphone Android. Selain menunjukkan jarak benda sistem monitoring juga bisa menunjukkan status jarak dari benda tersebut dalam rentang yang jauh atau dekat sesuai dengan pengaturan awal.

Kata kunci: ultrasonik, Android, Arduino, Bluetooth

PENDAHULUAN

Aplikasi sistem monitoring jarak yang menggunakan sensor ultrasonik sudah banyak dikembangkan. *Water level meter*, monitoring ketinggian air waduk dan lain sebagainya adalah salah satu contoh aplikasi tersebut. Dalam sistem tersebut, data yang diperoleh dari sensor ultrasonik akan dikirimkan oleh modul sensor untuk diolah dan ditampilkan dalam format laporan tertentu.

Data yang diperoleh sensor ultrasonik untuk bisa sampai ke modul pengendali memerlukan media transmisi. Ada beberapa media transmisi yang bisa digunakan yaitu dengan media kabel dan nir kabel. Media transmisi kabel memiliki kekurangan antara lain akan menyebabkan akurasi data akan berkurang karena semakin panjang kabel maka hambatannya akan bertambah dan menyebabkan drop tegangan.

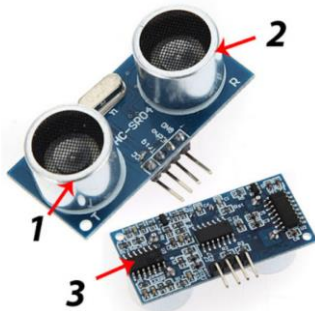
Aplikasi *user interface* (UI) berbasis Android belum ada yang bisa dipergunakan

untuk menampilkan data hasil pengukuran sensor. Pada umumnya yang tersedia di Playstore adalah UI untuk sistem kendali motor. Aplikasi Android yang berhubungan dengan pengukuran jarak kebanyakan mengukur jarak langkah kaki atau ada beberapa yang digunakan untuk mengukur tinggi benda. Aplikasi Android untuk menampilkan data jarak benda dan statusnya yang dikembangkan dalam artikel ini menggunakan aplikasi hasil desain berbantuan situs remoteXY.com.

Sensor ultrasonik (Hari, 2016:107-110) adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik).

HC-SR04 merupakan sensor ultrasonik siap pakai, komponen yang berfungsi sebagai pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonik. Komponen ini bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm - 4m dengan akurasi 3mm (datasheet HC-SR04). Sensor HC-SR04 terdiri dari 3 bagian utama, yaitu:

1. Transmitter
2. Receiver
3. Control Circuit/Transducer



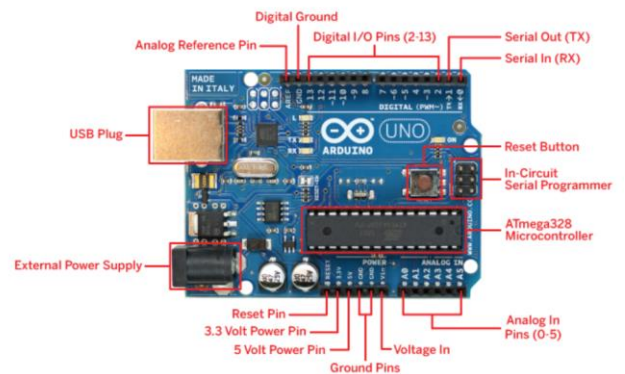
Gambar 1. Sensor ultrasonik HC-SR04
(<https://www.banggood.com>)

Arduino menurut situs resmi (www.Arduino.cc), “*Arduino is an open-source prototyping platform based on easy-to-use hardware and software*”. Arduino adalah

sebuah platform prototyping berlisensi terbuka yang didasarkan pada kemudahan penggunaan perangkat keras dan perangkat lunak. Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik yang bersifat *open source* dengan komponen utama sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel.

Jadi dapat disimpulkan bahwa arduino adalah seperangkat alat (*kit*) elektronik berlisensi terbuka yang dikembangkan untuk memudahkan orang dalam mengembangkan peralatan elektronik (*prototyping*) dengan komponen utama sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel.

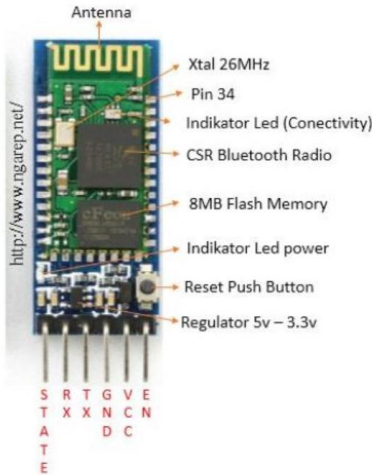
Dengan banyaknya jenis arduino yang ada di pasaran sekarang, sebagai pilihan terbaik adalah menggunakan arduino UNO. Disamping harganya yang relatif murah, spesifikasi yang ada pada arduino UNO juga cukup tinggi (menggunakan IC mikrokontroler Atmega328). Bagian-bagian dari arduino UNO adalah seperti pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Arduino Uno (<http://arduinoarts.com>)

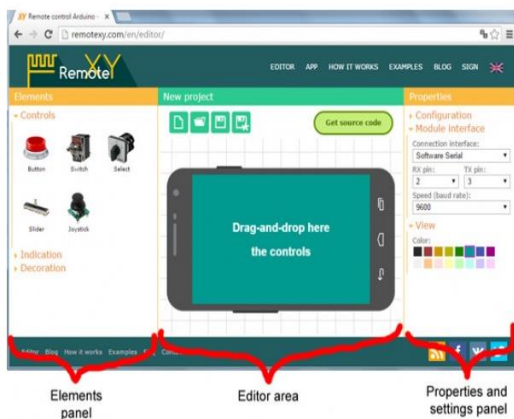
Modul BT yang banyak beredar di sini adalah modul HC-06 atau sejenisnya dan modul HC-05 dan sejenisnya. Perbedaan utama adalah modul HC-06 tidak bisa mengganti mode karena sudah diset oleh pabrik, selain itu tidak banyak AT Command dan fungsi yang bisa dilakukan pada modul tersebut. Diantaranya hanya bisa mengganti nama, *baud rate* dan password saja. Sedangkan untuk modul HC-05 memiliki kemampuan lebih yaitu bisa diubah mode kerjanya menjadi *Master* atau *Slave* serta diakses dengan lebih banyak *AT Command*, modul ini sangat direkomendasikan, terutama

dengan fleksibilitasnya dalam pemilihan mode kerjanya.



Gambar 3. HC05 (www.ngarep.net)

RemoteXY adalah suatu aplikasi pembuat apk (aplikasi android) yang bisa kita lakukan secara mandiri melalui akses ke situs remotexy.com. *Editor interface* merupakan editor pengembangan yang dilakukan secara online. Editor ini didesain untuk mampu mengembangkan GUI atau antar muka pengguna dan pembangkitan *source code* untuk mikrokontroler arduino. Antar muka editor ini bisa di lihat di <http://remotexy.com/en/editor/>.



Gambar 4. Editor remoteXY

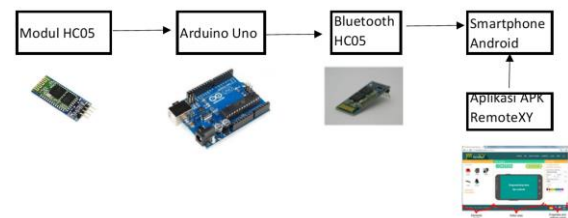
Dalam artikel ini coba dibuat suatu sistem monitoring jarak benda beserta status jaraknya menggunakan sensor ultrasonik berbasis Arduino dan komunikasi *Bluetooth*. Data jarak bisa ditampilkan di layar smartphone

dengan UI yang didesain menggunakan situs dan aplikasi remoteXY.

METODE

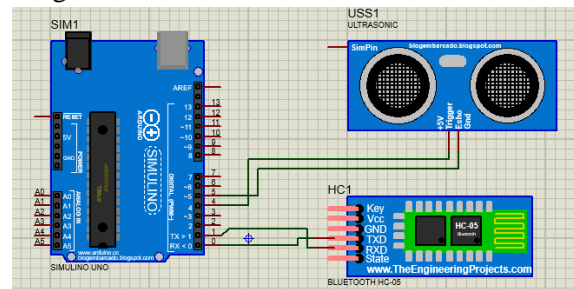
Pengembangan sistem monitoring jarak benda beserta status jaraknya terdiri dari perancangan *hardware* dan *software*. Perancangan *hardware* meliputi perakitan sistem mikrokontroler Arduino Uno untuk menerima dan mengolah data jarak dari sensor ultrasonik. Mikrokontroler Arduino juga berperan mengirimkan data jarak ke *smartphone* melalui komunikasi *Bluetooth*.

Prinsip kerja dari sistem monitoring ini dapat digambarkan pada diagram blok berikut :



Gambar 5. Diagram blok sistem

Berdasarkan diagram blok tersebut dapat dibuat skema rangkaian sistem monitoring sebagai berikut :



Gambar 6. Skema rangkaian sistem

Perancangan *software* meliputi desain tampilan GUI di layar smartphone melalui pengaturan komponen panel di situs remotexy.com. Selain itu juga pengembangan kode program mikrokontroler Arduino Uno baik hasil dari penerjemahan komponen panel dari situs remotexy.com maupun tambahan kode program pengolahan data jarak dari sensor ultrasonik. Hasil dari pengembangan komponen

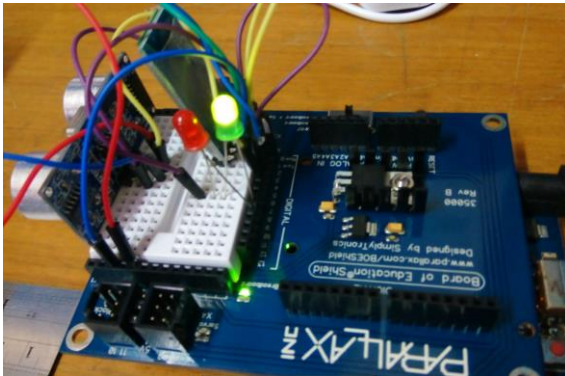
panel tampilan GUI di situs remotexy.com seperti pada gambar berikut :



Gambar 7. Desain GUI

HASIL DAN PEMBAHASAN

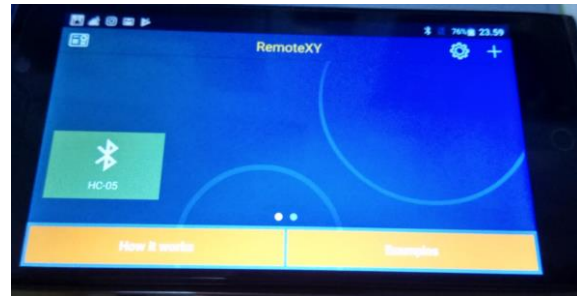
Wujud dari rangkaian yang sudah dirancang sebelumnya tampak seperti pada gambar berikut :



Gambar 8. Rangkaian sistem monitoring jarak

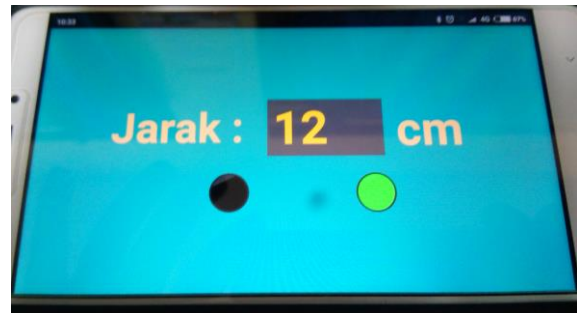
Terlihat sensor ultrasonik yang digunakan untuk mengukur jarak benda, komponen komunikasi bluetooth terpasang pada mikrokontroler Arduino yang juga dilengkapi led merah dan hijau sebagai penanda status.

Hasil dari pengembangan *software user interface* di layar smartphone menggunakan aplikasi remoteXY akan berbeda saat sebelum dan sesudah proses pairing *bluetooth*. Saat sebelum pairing *bluetooth* antara modul *bluetooth smartphone* dengan HC05 di Arduino, tampilan layar *smartphone* tampak seperti gambar 9 berikut :



Gambar 9. Tampilan remoteXY sebelum pairing

Saat setelah proses pairing berhasil dilakukan, kode tampilan GUI di layar smartphone akan dikirim oleh mikrokontroler Arduino ke smartphone melalui komunikasi *bluetooth*. Hasilnya akan tampak seperti gambar 10 berikut :



Gambar 10. Tampilan remoteXY setelah pairing

Kode program mikrokontroler Arduino yang dikirimkan ke smartphone berisi data tentang komponen panel yang diperlukan untuk menampilkan data jarak. Kode program ini merupakan hasil *download* dari situs remotexy.com. Berikut adalah cukilan kode program tersebut :

```
38 // RemoteXY configurate
39 #pragma pack(push, 1)
40 uint8_t RemoteXY_CONF[] =
41 { 255,0,0,13,0,50,0,6,5,0,
42 67,4,44,19,27,14,2,11,65,4,
43 31,37,9,9,2,65,2,64,37,9,
44 9,2,129,0,8,21,26,10,9,74,
45 97,114,97,107,32,58,0,129,0,74,
46 21,16,11,9,99,109,0 };
47
48 // this structure defines all the variables of your control interface
49 struct {
50
51     // output variable
52     char text_1[11]; // string UTF8 end zero
53     uint8_t led_1_r; // =0..255 LED Red brightness
54     uint8_t led_2_g; // =0..255 LED Green brightness
55
56     // other variable
57     uint8_t connect_flag; // =1 if wire connected, else =0
58
59 } RemoteXY;
60 #pragma pack(pop)
61
62 ////////////////////////////////////////////////////////////////////
63 //          END RemoteXY include          //
```

Gambar 11. Cukilan program include remotexy

Kode program lain yang perlu ditambahkan dari kode program hasil download diatas adalah dipergunakan untuk memperoleh data jarak dari sensor ultrasonik dan untuk menentukan status jarak benda. Kode tersebut terlihat pada gambar berikut :

```

80 void loop()
81 {
82   RemoteXY_Handler ();
83   RemoteXY_Handler ();
84   digitalWrite(trigPin, LOW);
85   delayMicroseconds(2);
86   digitalWrite(trigPin, HIGH);
87   delayMicroseconds(10);
88   digitalWrite(trigPin, LOW);
89   duration = pulseIn(echoPin, HIGH,100000);
90   jarak = (duration/2) / 29.1;
91   if (jarak < 1 || jarak > 100) strcpy(RemoteXY.text_1, "Di Luar Batas");
92   else itoa(jarak, RemoteXY.text_1,10);
93   delay(100);
94
95   if (jarak < 5){
96     digitalWrite(ledM, HIGH);
97     digitalWrite(ledG, LOW);
98     RemoteXY.led_1_r = 255;
99     RemoteXY.led_2_g = 0;
100  }
101  if (jarak > 5){
102    digitalWrite(ledM, LOW);
103    digitalWrite(ledG, HIGH);
104    RemoteXY.led_1_r = 0;
105    RemoteXY.led_2_g = 255;
106  }

```

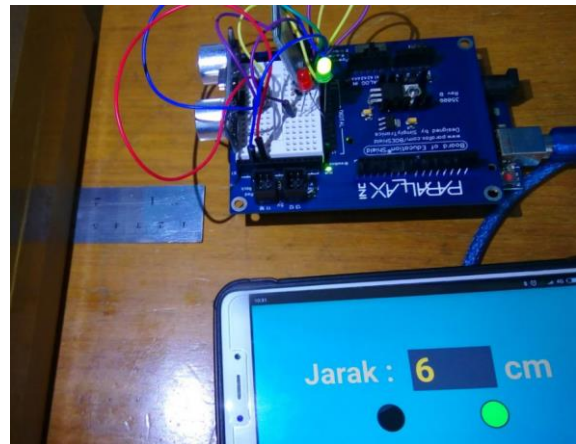
Gambar 12. Kode program pengukuran jarak

Hasil uji coba pengukuran jarak dilakukan untuk jarak benda yang kurang dari 5 cm ,untuk mengaktifkan led merah, dan untuk jarak benda yang lebih dari 5 cm untuk mengaktifkan led hijau sesuai kode diatas. Dari hasil uji pertama dilakukan untuk jarak 4 cm, sistem dapat mengirimkan data jarak yang terukur tepat 4 cm dan menyalakan led indikator merah baik di modul arduino maupun di layar *smartphone*.



Gambar 13. Hasil uji jarak kurang dari 5 cm

Hasil uji jarak benda yang terletak lebih dari 5 cm terlihat mampu mengirimkan data jarak yang tepat ke layar *smartphone* dan mengaktifkan led indikator hijau seperti pada gambar 14 berikut :



Gambar 14. Pengukuran jarak benda lebih dari 5 cm

SIMPULAN

Sistem monitoring jarak benda yang dikembangkan terdiri dari sensor ultrasonic, mikrokontroler Arduino Uno dan modul komunikasi *Bluetooth*. Kode program mikrokontroler Arduino mampu menampilkan data jarak terukur dengan tepat dan menampilkannya di layar *smartphone* melalui aplikasi remotexy.

DAFTAR RUJUKAN

- No name. Data sheet HC-SR04
- No name.2017. *Ping Ultrasonic Range Finder*, *Arduino.cc* diakses 22 November 2017
- Hari, Santoso. 2015. *Panduan Praktis Arduino untuk Pemula*. Elang Sakti.
- Hari, Santoso. 2017. *Monster Arduino*. Elang Sakti.
- Shemanuev, Evgeny. 2017. *Show temperature and humidity from DTH11 to smartphone over Net, remotexy.com*, diakses 23 November 2017.