

Implementasi *Bluetooth* HC-05 untuk Memperbarui Informasi Pada Perangkat *Running Text* Berbasis Android

Akhmad Zainuri, Unggul Wibawa, Eka Maulana

Abstract — *Running Text Display* is an information board in order to convey any information by running text animation. This device is updated conventionally using a PC/notebook, so the updating process required by users only in one place. User will be difficult to update the information, if they do not stay in the place or PC devices are not available. Alternative media to update and determine new information for dynamic running text device use the data transfer capabilities between Android smart phone and microcontroller via HC-05 *bluetooth* module. The process of updating the data in the form of an array of characters successful transferred between Android applications and modules running text are 90 % reliability with the furthest distance and through a barrier of 10.5 m and 9.4 m, respectively.

Keywords— HC-05 *bluetooth*, *Running Text Display*, *dynamic update*.

Abstrak — Perangkat *Running Text* merupakan papan informasi yang diterapkan guna menyampaikan informasi apa saja dengan bentuk tulisan berjalan. Seringkali *Running Text* diperbaharui menggunakan PC/laptop, sehingga pembaharuan tersebut mengharuskan pengguna melakukan pembaharuan di satu tempat saja. Apabila pengguna sedang tidak berada ditempat pembaharuan yang telah ditentukan atau tidak tersedia PC/Laptop, maka akan kesulitan dalam melakukan pembaharuan. Salah satu media yang memungkinkan untuk melakukan pembaharuan *Running Text* dengan dinamis yaitu dengan memanfaatkan kemampuan transfer data antara HP Android dan mikrokontroler via *bluetooth*. Proses update data yang berupa pengiriman array karakter berhasil dilakukan antara aplikasi Android dan modul *running text* dengan jarak terjauh 10,4m dan melalui penghalang 9,4m. Dengan prosentase keberhasilan 90%.

Kata Kunci — HC-05 *bluetooth*, tampilan tulisan berjalan, update dinamis.

I. PENDAHULUAN

Running Text Display adalah sebuah papan informasi yang diterapkan dalam rangka untuk menyampaikan informasi dalam bentuk tampilan

teks statis, berjalan maupun dapat ditambahkan animasi. *Running Text Display* biasanya dipasang pada kantor, toko-toko dan papan informasi publik. Perangkat *Running Text* tentu saja jauh lebih efektif dan efisien dalam penggunaannya dibandingkan dengan menggunakan kertas atau spanduk sebagai media informasi. Perangkat *Running Text Display* yang ditemukan pada bangunan dan biasanya digunakan sebagai hiasan pintu, iklan bahkan digunakan sebagai forum untuk menyampaikan informasi kepada masyarakat umum menggunakan LED *dot matrix*. LED secara luas dipakai pada modul tampilan ini karena memiliki kelebihan diantaranya tingkat kecerahan tinggi, tegangan kerja rendah, konsumsi daya kecil, miniaturisasi, umur panjang, tahan gangguan dan kinerja yang stabil [1]. Tampilan layar LED dan tampilan video terdiri dari blok matriks LED. Display *dot matrix* dapat menampilkan karakter, teks dan grafis dengan sinkronisasi komputer menggunakan kontrol mikro, grafis, dan gambar untuk memainkan semua jenis informasi secara real-time, sinkron, dan jelas. Selain itu dapat juga menampilkan dalam bentuk 2D, program animasi, video, TV dan VCD. *Running Text Display* secara luas digunakan pada transportasi, stasiun kereta api, pusat perbelanjaan, rumah sakit, hotel, pasar sekuritas, manajemen perusahaan industri dan tempat umum lainnya.

Perangkat tampilan sederhana banyak diperlukan pada mesin atau di sebuah gedung, layar LED matriks bisa menjadi pilihan yang memadai. Meskipun manusia telah menggunakan LED 5x7 matriks untuk menciptakan pola *dot matrix* untuk karakter bahasa yang berbeda [2], saat ini simbol dan karakter ditampilkan pada 8x8 LED *dot matrix display* terlihat hampir di mana-mana di dunia. Unit tampilan untuk menyalakan LED *display dot matrix* populer untuk tampilan dengan empat karakter berputar secara berurutan. Unit tampilan memungkinkan empat karakter alfanumerik untuk memutar pada layar *dot matrix* 8x8 LED salah satu dari empat arah, baik ke kiri, ke kanan, ke atas, atau ke bawah [3].

Aplikasi teleoperated untuk mengendalikan prototipe robot bergerak secara mudah dan langsung. Prototipe ini harus bergerak di tempat-tempat dengan akses yang sulit dan/atau lokasi yang mengancam keselamatan manusia dapat dilakukan melalui komunikasi nirkabel seperti komunikasi *Bluetooth* [4]. Di sisi lain, beberapa

Akhmad Zainuri., Teknik Elektro Universitas Brawijaya Malang, Indonesia; email akhmad.zainuri@ub.ac.id
 Unggul Wibawa., Teknik Elektro Universitas Brawijaya Malang, Indonesia; email unggul@ub.ac.id
 Eka Maulana., Teknik Elektro Universitas Brawijaya Malang, Indonesia; email ekamaulana@gmail.com

pertimbangan penggunaan Android juga dikembangkan untuk kontrol keamanan otorisasi dan integritas dalam bentuk perangkat tambahan aplikasi Android [5]. Kemampuan smartphone untuk mengembangkan berbagai jenis aplikasi telah disajikan [6]. Perkembangan teknologi dalam sistem sinyal analog-digital dan komunikasi nirkabel memberikan keuntungan dalam desain instrumentasi [7]. Seringkali tampilan atau pesan dalam running text *display* diperbarui menggunakan PC/laptop secara langsung dan menggunakan kabel khusus, proses seperti itu mengharuskan pengguna/operator memperbarui dari satu tempat. Jika pengguna tidak di tempat yang telah ditentukan serta kabel data tidak tersedia, maka akan sulit untuk melaksanakan perubahan/update data yang dikehendaki. Tujuan dari proyek ini untuk menciptakan suatu sistem di mana pembaharuan atau update informasi dengan menggunakan aplikasi Android melalui antarmuka modul *bluetooth*. Komunikasi data antara mikrokontroler ATmega328P sebagai pusat kontrol *dot matrix display*.

II. MATERIAL

A. Mikrokontroler

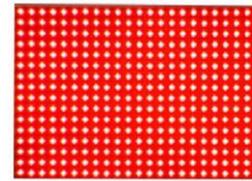
Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil di dalam suatu IC yang berisi CPU, memori timer, saluran komunikasi, serial dan parallel, port input/output, ADC. Mikrokontroler digunakan untuk fungsi dan tugas menjalankan suatu program. Mikrokontroler pada penelitian ini digunakan sebagai pusat pengendali (control) yang akan mengatur perangkat masukan (input) dan perangkat keluaran (output). Penggunaan mikrokontroler ATmega328 memiliki kemampuan yang cocok untuk digunakan pada penelitian pembuatan sistem *Running Text*, karena fitur yang dimilikinya.



Gambar. 1 ATmega328

B. Tampilan *Running Text*

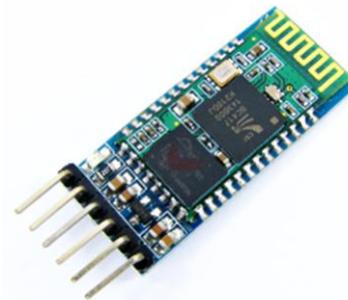
Running Text yang ada yaitu berupa LED-LED yang disambung dan dirangkai menjadi deretan LED ataupun dapat berupa *dot matrix*. *Dot matrix* merupakan deretan led yang membentuk array dengan jumlah kolom dan baris tertentu, sehingga titik-titik yang menyala dapat membentuk suatu karakter angka, huruf, tanda baca, dan sebagainya.



Gambar. 2 LED display dot matrix

C. HC-05 *Bluetooth* Module

Ada dua jenis *bluetooth* ke modul serial dengan ganjil dan genap. *Bluetooth* seri bernomor ganjil sebagai HC-05 atau HC-03 adalah versi perbaikan dari *Bluetooth* untuk Serial Modul HC-06 atau HC-04. *Bluetooth* ke serial modul HC-05 dapat ditetapkan sebagai master atau slave perangkat seperti HC-06 modul yang hanya bisa digunakan sebagai Slave. *Bluetooth* konfigurasi modul pin Serial HC-05 ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Modul Bluetooth HC-05

Deskripsi modul HC-05[8]:

1. Level tegangan kerja 3.3V.
2. Modul memiliki 2 mode kerja (pemilihan mode dengan mengubah status pin 34 – KEY):
 - Auto-connect.
 - Mode ODAP, Anda dapat mengirim perintah AT untuk berkomunikasi dengan modul.

Dengan mengubah status 34 kaki (KEY), Anda dapat mengkonfigurasi modus operasi modul:

 - Untuk membuat modul dalam mode koneksi otomatis: KEY ke kondisi *floating* (tidak terhubung state).
 - Untuk modul bekerja di bawah modus respon perintah: KEY = '0' (koneksi *ground*) dan KEY = '1' (terhubung ke Vcc) sekarang dapat menggunakan perintah AT untuk berkomunikasi.
3. Baudrate 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, dapat di set sesuai dengan kebutuhan user.

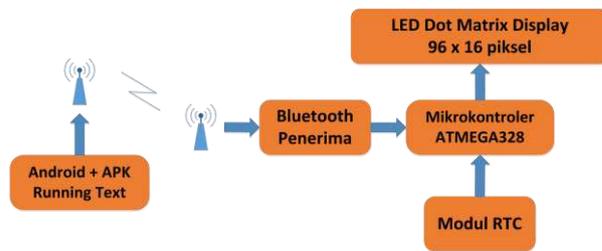
4. Kebutuhan Arus : Pairing 20~30mA. Setelah Pair: 8mA
5. Frekuensi yang digunakan : 2.5 GHz

III. SISTEM ARSITEKTUR

A. Blok Diagram

Dalam desain yang diusulkan, tampilan teks berjalan dikendalikan dari jarak jauh dan dapat memperbarui informasi mereka melalui aplikasi Android sebagaimana disajikan dalam Gambar 4. Sistem ini terdiri dari *master* dan *slave*. Android Smartphone diinstal aplikasi kontrol *display* teks sebagai *master*. Aplikasi Android yang dikembangkan menggunakan MIT App Inventor.

Mikrokontroler ATmega328 adalah pengendali utama kinerja tampilan tulisan berjalan yang telah diprogram untuk menjalankan fungsi tersebut, kecuali bahwa bila ada interupsi dari Android Smartphone dalam bentuk perintah atau pesan. Pada sistem ini rangkaian kontroler tampilan tulisan berjalan sebagai *slave*. Koneksi yang digunakan antara *master* dan *slave* menggunakan *Bluetooth*.



Gambar. 4 Blok Diagram Sistem

Mikrokontroler akan menjalankan fungsi loop yang menampilkan informasi waktu yang terdiri dari jam, menit dan detik. Ketika ada interupsi yang berupa koneksi dan adanya informasi baru lewat *bluetooth* serial, maka informasi baru yang berasal dari perangkat Android akan dieksekusi terlebih dahulu, dan setelah selesai, mikrokontroler akan menjalankan kembali menampilkan rutin program informasi waktu. Interupsi Android dapat berupa update informasi teks berjalan yang ditampilkan, tetapi bias juga perintah untuk mengubah waktu / RTC, laju kecepatan running text, kecerahan dan perulangan menampilkan pesan.

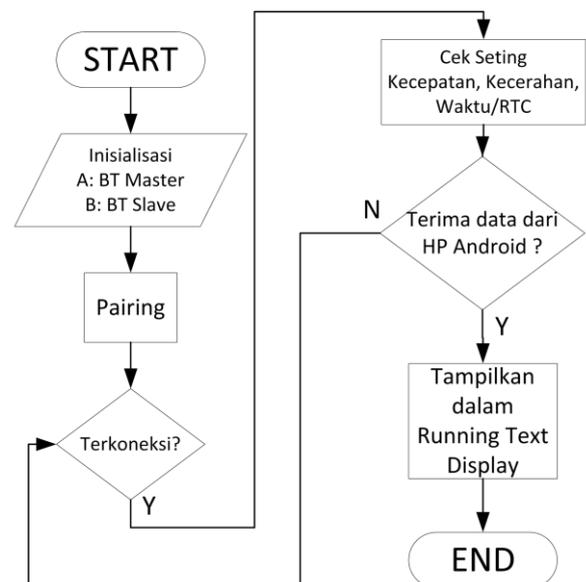
B. Pengembangan Perangkat Lunak Aplikasi platform Android.

Ada beberapa platform untuk mengembangkan aplikasi ponsel pintar seperti Windows Mobile, Symbian, iOS dan Android. Dalam sistem yang diusulkan, aplikasi platform Android dikembangkan sebagai interface antara layar, kontroler dan pengguna. Aplikasi ini dirancang untuk memperbarui dan mengontrol running text dengan fitur / fungsi untuk pengguna berikut ini:

- Android terhubung ke Arduino menggunakan antarmuka *bluetooth*
- Pengendalian dan pemantauan perangkat
- Reset dan timer set

- Mengatur kecepatan teks berjalan
- Mengatur kecerahan warna running text
- Pengaturan perulangan menjalankan menampilkan informasi teks
- Update informasi yang ditampilkan pada tampilan teks berjalan

Agar berhasil menghubungkan dan mengakses kontroler running text, pengguna harus memasang *Bluetooth* pada smartphone dan *Bluetooth* modul pada mikrokontroler dan memasukkan nama *Bluetooth* serta password yang benar. Jika koneksi Android dan kontroler running text berhasil, maka aplikasi akan menampilkan teks "Connected". menunjukkan bahwa aplikasi dapat melanjutkan ke modus perintah pengiriman atau memperbarui informasi.

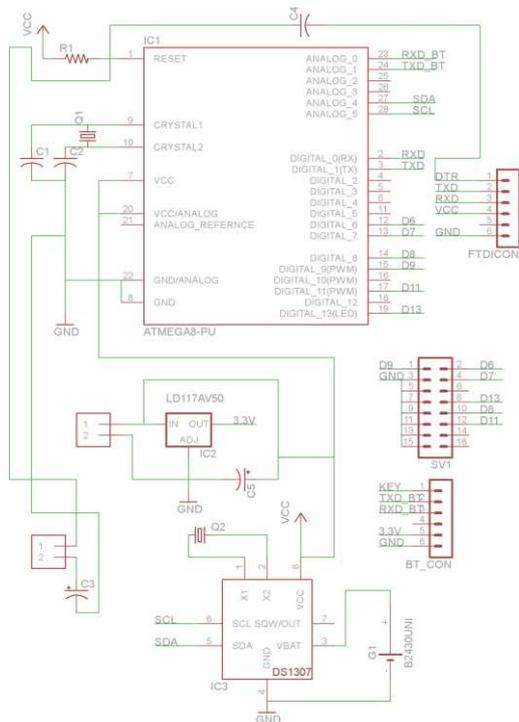


Gambar. 5 Diagram alir modul mikrokontroler dan bluetooth

C. Desain Skema Mikrokontroler

Sirkuit dalam sistem ini menggunakan *chip* prosesor ATmega328 untuk menjalankan fungsi yang telah dirancang. Fungsi yang dijalankan meliputi *display* waktu, running text, update data waktu dan menerima masukan data dan perintah melewati interupsi serial *Bluetooth*. Untuk fungsi pembaharuan waktu terjadi ketika ATmega328 terhubung ke IC DS1307 dengan antarmuka I2C melalui pin SCL dan SDA. Sementara itu untuk koneksi *Bluetooth* menggunakan pin RX dan TX.

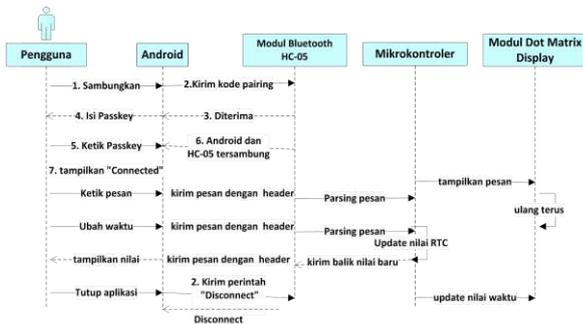
Untuk tampilan menggunakan modul LED matriks 32x16 piksel diseri sebanyak 3 buah. Pada bagian ini, koneksi ke ATmega328 menggunakan antarmuka SIPO dan menggunakan konektor 2x8 IDC. Mikrokontroler dirancang autoreset dan *update* program menggunakan FTDI programmer. Gambar skema rangkaian ditunjukkan dalam Gambar 6.



Gambar. 6 Skematik rangkaian kontroler

D. Desain Software

Perangkat lunak yang digunakan untuk membuat program pada IC mikrokontroler adalah Arduino IDE yang menggunakan bahasa C sebagai kompilernya. Fungsi utama dari software secara default menampilkan informasi dari mikrokontroler pada layar dot matrix. Langkah demi langkah komunikasi dan pertukaran data dijelaskan dalam diagram urutan pada Gambar 7.

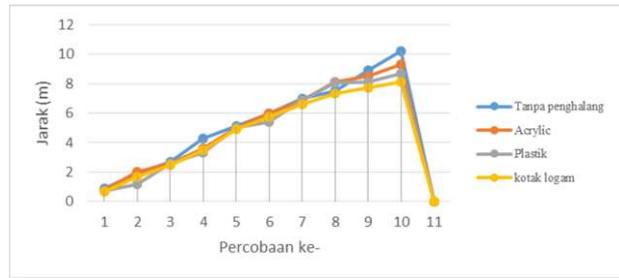


Gambar. 7 Sequence diagram aplikasi running text yang diusulkan

IV. HASIL DAN ANALISIS

A. Karakterisasi Transfer Data

Pengukuran dilakukan untuk mengetahui kemampuan bluetooth slave dalam menerima informasi data serial yang dikirimkan dari bluetooth master. Karakterisasi sejauh ini untuk mengukur jarak pengiriman data antara master-slave dan mikrokontroler dalam berbagai kondisi. Data ditransmisikan selama komunikasi dengan berbagai kondisi antara master dan perangkat slave ditunjukkan dalam Gambar 8.

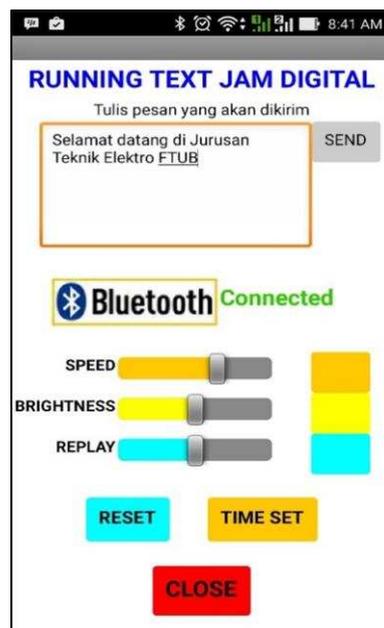


Gambar. 8 Data dikirimkan selama komunikasi dengan berbagai kondisi antara master dan slave

Berdasarkan hasil pengukuran pada Gambar 8 dapat diamati dalam master dan Slave bluetooth telah berhasil untuk berkomunikasi dan mengirim data selama 10 kali pengujian. Data yang ditulis ke mikrokontroler ATmega328P melalui Bluetooth slave dari Bluetooth Android telah diterima. Komunikasi serial digunakan untuk mengirimkan data dan informasi yang diproses oleh mikrokontroler ditampilkan di layar dot matrix.

B. Kinerja Tampilan Running Text

Rangkaian dot matrix 96x16 piksel digunakan untuk tampilan pesan. Untuk menampilkan karakter maupun angka digunakan dua buah modul dot matrix. Sistem scanning digunakan untuk menampilkan karakter pesan di dot matrix dalam waktu tertentu. Fungsi ini dijalankan oleh IC shift register dan dikendalikan oleh mikrokontroler. Data yang akan ditampilkan pada layar dot matrix diketik pada aplikasi jam digital yang diinstal pada smartphone Android. Aplikasi "Jam Digital Running Text Android" yang digunakan untuk menulis update data ditampilkan seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 9.



Gambar 9. Aplikasi Android untuk memperbarui pesan pada tampilan dot matrix



Gambar 10. Running Text Display menampilkan tulisan dari Android

Pembentukan karakter dalam desain ini menggunakan proses scanning dengan kombinasi baris dan kolom. Proses scanning adalah mekanisme pengiriman alamat dan data secara bergantian. Proses scanning digunakan untuk mengirimkan data ke setiap baris / kolom dari *dot matrix* dengan menetapkan waktu tunda. Pengiriman data dan alamat sesuai dengan tempo yang cepat akan menyebabkan efek seolah-olah *dot matrix* aktif pada waktu yang sama. Tampilan operasional ditunjukkan dari perangkat yang dibuat ditunjukkan dalam Gambar 10.

V. KESIMPULAN

Sesuai dengan desain, pengukuran dan analisis dapat disimpulkan bahwa perangkat dapat berjalan dengan baik sesuai dengan desain dan tujuan pada saat perangkat dirancang. Proses penggantian pesan pada running text menggunakan *bluetooth* dari smartphone Android maksimal 60 karakter. Hanya satu pengguna yang memungkinkan untuk dihubungkan ke perangkat *display* untuk memperbarui pesan dari sistem informasi. Aplikasi Jam Digital *Running Text* Android bekerja dengan baik pada ponsel Android. Jarak maksimum operasi *bluetooth* untuk pembaharuan data secara langsung dan dengan penghalang masing-masing adalah 10,5 dan 9,4 meter.

UCAPAN TERIMA KASIH

Para penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada Direktorat Pendidikan Tinggi, Kementerian Riset, Teknologi, dan Perguruan Tinggi untuk pendanaan penelitian ini dan publikasi.

REFERENCES

- [1] Kuang, P. Cao, W. Liu, ZG, 2014. Design of dynamic screen system based on MCU. Wavelet Active Media Technology and Information Processing (ICCWAMTIP), 2014 11th International Computer Conference on pp. 468 - 470.
- [2] Goh, W. L. and Lau, K. T, 1999. "Dot Matrix Display System for Korean Numerals," IEEE Transactions on Consumer Electronics, Vol. 37, No. 4, November 1991, pp. 892-896.
- [3] Huang, WF, 2013. Designing a *display* unit to drive the 8x8 LED dot-matrix *displays*. Nanoelectronics Conference (INEC), 2013 IEEE 5th International. pp. 385 - 388.
- [4] Silva, J.F.M.C. Santos, D.M.S. Marques, V.C. Oliveira, K.D. Rodrigues, T.O. Teixeira, R.G.F. Menezes, J.W.M. Silva, F.D. , 2012. A Study of *Bluetooth* Application for Remote Controlling of Mobile Embedded Systems. Computing System Engineering (SBESC), 2012 Brazilian Symposium on, pp. 116 - 116.
- [5] Savola, R.M. Kylanpaa, M, 2014. Security objectives, controls and metrics development for an Android smartphone application. Information Security for South Africa (ISSA), pp: 1 - 8.
- [6] Fahim, M. Fatima, I. Sungyoung, L. Lee, YK. . Daily life activity tracking application for smart homes using android smartphone. Advanced Communication Technology (ICACT), 2012 14th International Conference on, pp. 241 - 245.
- [7] Sudarmaji, A. Kitagawa, A and Akita, J, 2013. "Design of wireless measurement of soil gases and soil environment based on Programmable System-on-Chip (PSOC)," in Proceedings of the International Symposium on Agricultural and Biosystem Engineering (ISABE '13), pp. E5-1-E5-13, 2013.
- [8] HC-05 Serial *Bluetooth* Products User Instructional Manual. Available: www.electronicastudio.com/docs/istd016A.pdf