

Perancangan *Display Led Dot Matrix* Via *Wi-Fi* Menggunakan Aplikasi *Mobile Android*

Alvy Suhandi Nataprawira¹, Achmad Rizal², Agung Surya Wibowo³

^{1,2,3} Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

¹alvynataprawira@gmail.com, ²achmadrizal@telkomuniversity.ac.id,

³agungsw@telkomuniversity.ac.id

ABSTRAK

Display LED Dot Matriks adalah media penyampaian informasi elektronik yang terdiri atas *Light Emitting diode (LED)* yang terhubung secara matriks dengan perpaduan antara baris dan kolomnya. Dengan adanya media digital tersebut, hal ini merupakan solusi jika pengumuman/berita yang selalu berubah setiap dapat di kontrol melalui *smartphone* android sehingga penggunaan nya akan sangat praktis yaitu dapat dikontrol dari jarak jauh. Pada penelitian ini dirancang sebuah prototipe sistem kontrol *Display LED Dot Matriks* dengan menggunakan algoritma penjadwalan *non-preemptive* dan mikrokontroler *NodeMCU* yang terintegrasi dengan *smartphone* android menggunakan fitur IoT. Pengujian keberhasilan pengiriman teks dilakukan dengan pengiriman teks sebanyak 30 kali percobaan masing-masing pada pagi, siang dan malam hari. Hasil pengujian pada siang hari rentan terhadap gangguan karena sinyal wifi akan kurang stabil dibandingkan dengan pagi dan malam hari. Waktu pengiriman teks pada sistem kurang dari 1 detik.

Kata kunci: *display LED dotmatrix, NodeMCU, non-preemptive, smartphone.*

ABSTRACT

Dot Matrix LED Display is an electronic information delivery medium consisting of *Light Emitting Diodes (LED)* that are connected matrix with a combination of rows and columns. With the presence of digital media, this is a solution if the announcements/news are always changing every time can be controlled via an *Android smartphone*. So, it will be effective that can be controlled remotely. In this paper, we designed a prototype of the *Dot Matrix LED Display* control system using a *non-preemptive* scheduling algorithm and *NodeMCU* microcontroller that is integrated with an *Android smartphone* using IoT features. We tested the system by sending text 30 times in the morning, afternoon and evening respectively. The test results showed that sending a text during the day were susceptible to interference because the *Wi-Fi* signal would be less stable compared to morning and night. Then the time of sending a text to the system would be less than 1 second.

Keywords: *dotmatrix led display, NodeMCU, non-preemptive, smartphone.*

1. PENDAHULUAN

Saat ini penyampaian informasi semakin cepat sehingga media informasi yang berkembang semakin inovatif dan menarik. Dalam penyampaian suatu informasi, diperlukan kreatifitas agar penerima informasi dapat dengan mudah menangkap informasi yang sudah disampaikan. *Running Text* atau teks berjalan adalah media penyampaian informasi elektronik yang terdiri atas *Light Emitting Diode (LED)* yang terhubung secara matriks dengan perpaduan antara baris dan kolomnya [1]. Dengan adanya media digital tersebut, hal ini merupakan solusi agar pengumuman/berita bisa ditampilkan jauh lebih efisien dibandingkan dengan kertas atau spanduk sebagai media informasi. Contoh seperti di masjid, rumah makan, dan papan pengumuman lainnya itu bisa lebih efektif digunakan dengan *display LED Dot Matrix/running text* [1]. Agar menjadi lebih efisien dan dinamis maka dibuatlah koneksi *WiFi* dengan aplikasi berbasis *Android* dan mikrokontroler sebagai pendukung dalam *update* tulisan agar cepat dan menghemat waktu [2]. Seringkali *running text* diperbarui menggunakan *PC/Laptop*, sehingga pembaruan tersebut mengharuskan pengguna melakukan *update running text* di satu tempat saja dan

memakan waktu cukup lama. Apabila pengguna sedang tidak di tempat ruangan kontrol atau tidak tersedia PC/Laptop, maka akan kesulitan melakukan *update running text*.

Wireless Fidelity atau biasa disebut *WiFi* adalah sebuah teknologi yang memanfaatkan peralatan elektronik untuk bertukar data secara nirkabel (melalui gelombang radio) sebagai media transfer data pada perangkat digital. Penggunaan teknologi *WiFi* dirasa sangat efisien karena tidak membutuhkan kabel juga mudah dioperasikan oleh kebanyakan orang [3]. Sebagai penunjang komunikasi *WiFi* maka dipilih modul *WiFi* sebagai perangkat yang menghubungkan antara *WiFi* di ponsel dengan mikrokontroler [4].

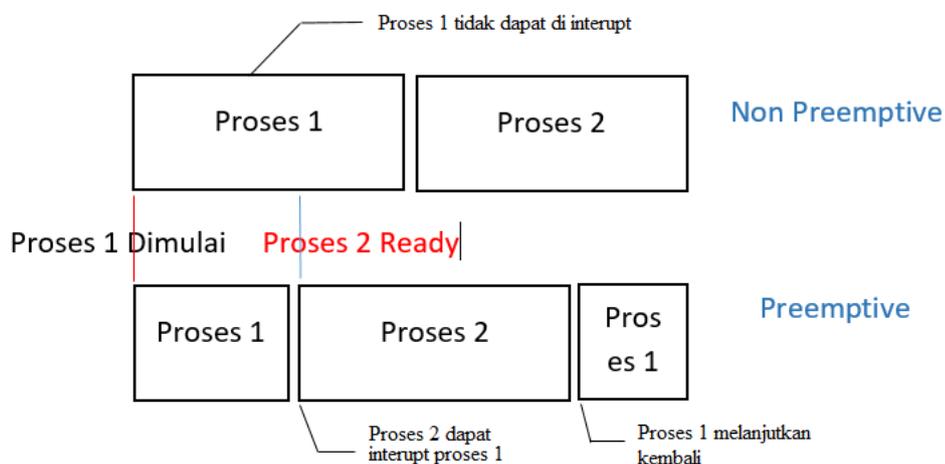
Sistem operasi Android merupakan perangkat lunak yang hampir digunakan oleh semua orang, sudah banyak *software developer* yang menjadikan android sebagai terobosan baru dalam bidang perangkat lunak. Dalam penelitian ini dibangun sebuah sistem *running text* dengan menggunakan *mobile application* yang nantinya akan dihubungkan dengan jaringan *WiFi* untuk mengkomunikasikan perangkat android ke arduino, pengguna hanya perlu membuka *smartphone* untuk memberi input yang akan mengganti tulisan/informasi pada *Display Led DotMatrix*. Metode yang digunakan dalam pengiriman data ke *running text* adalah metode *non-preemptive*. Dengan menggunakan *smartphone* sebagai perangkat untuk mengubah informasi dalam *running text*, diharapkan pengguna lebih fleksibel dalam penggunaannya. Metode *non-preemptive* yang digunakan menjadi informasi pada *running text* tidak akan berubah sampai informasi ditayangkan secara lengkap.

2. DASAR TEORI /MATERIAL DAN METODOLOGI/PERANCANGAN

2.1 Algoritma Non-Preemptive Jenis FIFO

Non-preemptive adalah gaya multitasking komputer dimana sistem operasi tidak pernah memulai *context switch* dari proses yang sedang berjalan ke proses lain. Sistem seperti ini biasa digunakan pada penjadwalan statis, paling sering pada sistem periodik. Ketika *non-preemptive* digunakan, sebuah proses yang menerima sumber daya tersebut tidak dapat terganggu sampai selesai. Penjadwalan *non-preemptive* kurang mendapat perhatian di komunitas riset dibandingkan dengan *preemptive*. Namun, penjadwalan *non-preemptive* banyak digunakan dalam industri praktis, dan itu mungkin lebih baik daripada penjadwalan *preemptive* untuk beberapa alasan [5].

Dalam komputasi, *context switch* adalah proses penyimpanan dan memulihkan keadaan (konteks) dari suatu proses atau *thread* sehingga eksekusi yang dapat dilanjutkan dari titik yang sama dilain waktu. Penjadwalan *non-preemptive* ialah penjadwalan dimana sistem operasi tidak melakukan *context switch* dari proses yang sedang berjalan ke proses lain (proses yang berjalan tidak bisa di-*interrupt*) [6]. Perbedaan Proses *non-preemptive* dengan *preemptive* seperti ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbedaan proses *non-preemptive* dengan *preemptive*

Jenis penjadwalan *non-preemptive* yang dipakai adalah penjadwalan jenis FIFO yaitu *First In First Out* merupakan penjadwalan yang tidak berprioritas. Proses penjadwalan FIFO memiliki ketentuan-ketentuan yang sederhana, proses-proses diberi jatah waktu yang diurutkan berdasarkan waktu kedatangan proses-proses itu ke sistem. Begitu proses mendapatkan jatah waktu pemrosesan, proses dijalankan sampai selesai.

2.2 Mikrokontroler

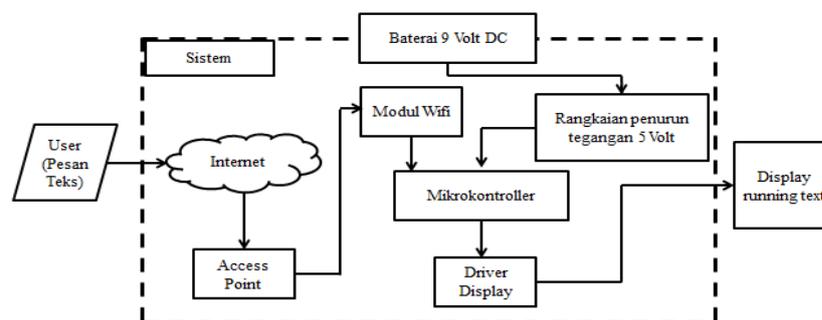
Mikrokontroler adalah sebuah sistem mikroprosesor dimana di dalamnya sudah terdapat CPU, *Read Only Memory* (ROM), *Random Access Memory* (RAM), antar muka *input-output* (I/O interface), *clock*, dan peralatan internal lainnya yang sudah saling terhubung dan terorganisasi dengan baik oleh pabrik pembuatnya dan dikemas dalam satu chip yang siap pakai [7]. Dengan demikian dapat langsung diprogram isi ROM sesuai aturan penggunaan oleh pabrik yang membuatnya.

2.3 Display Dot Matriks dan Driver Dot Matriks

Display LED Dot Matriks pada dasarnya terbentuk oleh beberapa LED berbentuk “Dot” yang disusun membentuk matriks 5 kolom dan 7 baris (5x7) dan 8 kolom dan 8 baris (8x8) atau dengan ukuran yang lain. Kolom berfungsi sebagai katoda dan baris sebagai anoda atau sebaliknya. Dengan susunan seperti gambar untuk menampilkan karakter perlu mendefinisikannya dalam *array* karakter atau *byte* [8]. Di bagian pengaturan hanya perlu menginisialisasi modul. Di bagian loop menggunakan fungsi *setDot()* untuk mengatur setiap LED menyala di posisi X, Y atau *Row/Column* dan menggunakan fungsi *clear()* yang dapat mengosongkan tampilan. Algoritma programnya yaitu menampilkan karakter dari baris dan kolomnya, sebelum menampilkan program, karakter di LED sebelumnya dihapus agar program seperti “*running*”.

3. PERANCANGAN SISTEM

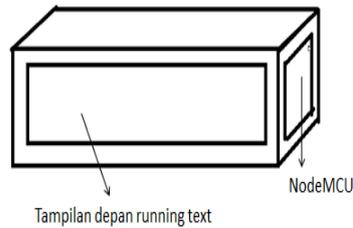
Pada penelitian ini dirancang sebuah sistem yang bisa mengendalikan karakter dengan *smartphone android* pada *prototype running text*. Sistem ini dirancang sehingga karakter pada Display Dot Matriks 32x8 pixel dapat bergeser dari kiri ke kanan dengan kecepatan para pembaca normal 200-250 kpm (kata per menit), dengan waktu pengiriman teks kurang dari satu detik [9]. Sistem yang dirancang seperti pada Gambar 2. Penjelasan lebih lengkap dipaparkan pada subbagian berikut ini.



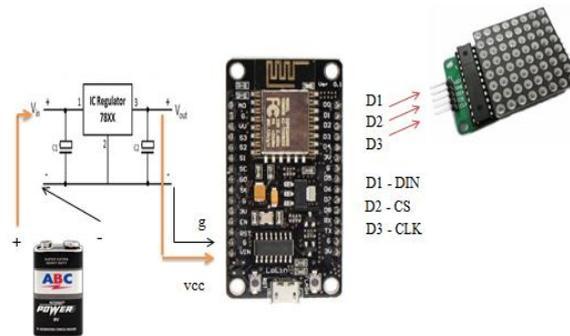
Gambar 2. Blok Diagram Sistem

3.1 Desain dan Perancangan Perangkat Keras

Dalam pemilihan dan pembuatan mekanik sistem. Pemilihan bahan kayu sebagai bahan utama untuk pembuatan box dan *packaging* dari alat ini. Dengan pertimbangan sifatnya yang mudah dibentuk sesuai yang diinginkan, bersifat isolator, dan juga harga yang cukup terjangkau. Desain box ditampilkan pada Gambar 3. Sementara itu skematik wiring komponen pada NodeMCU yang dapat dilihat pada Gambar 4 [10].



Gambar 3. Rancangan Alat Display LED Dot matriks

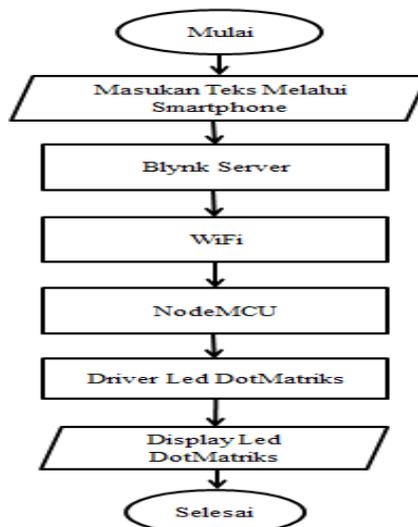


Gambar 4. Wiring Komponen pada NodeMCU

Pada penelitian ini, baterai 9 Volt digunakan sebagai sumber tegangan yang terhubung dengan rangkaian penurun tegangan. Tegangan 9 Volt diubah menjadi 5 Volt karena Display LED hanya membutuhkan tegangan 5 Volt, semua komponen akan saling terhubung dengan NodeMCU. NodeMCU akan menerima data dari *smarthphone* dan mengirim data ke LED Dot Matriks agar menyala sesuai program yang telah dibuat.

3.2 Desain dan Perancangan Perangkat Keras

Gambar 5 menampilkan diagram alur pada sistem yang dirancang. Pada Gambar 5 terlihat *flowchart* sistem bagaimana proses untuk menghidupkan Display LED Dot Matriks. Pada *smartphone* akan dibuat sebuah aplikasi bernama Blynk, yang berfungsi sebagai *software* untuk kontrol Display LED dari jarak jauh menggunakan jaringan WiFi. Data berupa karakter yang dimasukan di aplikasi blynk akan masuk ke blynk server yang terhubung dengan WiFi. NodeMCU akan mengolah data berupa karakter untuk menghidupkan Display LED Dot Matriks.



Gambar 5. Flowchart Sistem

4. Hasil Pengujian dan Analisis

4.1 Hasil Pengujian Keberhasilan Pengiriman Karakter

Pengujian ini dilakukan dengan cara menghubungkan *smartphone* android melalui jaringan Wifi. Dengan memasukan karakter dari *smartphone* maka data dari *smartphone* akan dikirim ke NodeMcu kemudian dikirim ke driver LED Dot Matriks dan akan ditampilkan melalui display LED Dot Matriks, karakter yang ditampilkan sama dengan karakter yang dimasukan di aplikasi *smartphone* android. Pengujian dilakukan bertujuan untuk mengetahui bagaimana tingkat keberhasilan alat saat sedang digunakan menggunakan jaringan WiFi.

Tabel 1. Pengujian Pengiriman Karakter

No	Percobaan pengiriman 1 kata	Waktu (s)	Pagi	Siang	Malam	No	Percobaan pengiriman 1 kata	Waktu (s)	Pagi	Siang	Malam
1	Telkom	3	Berhasil	Berhasil	Berhasil	16	Mesin	3	Berhasil	Berhasil	Berhasil
2	Kampus	3	Berhasil	Berhasil	Berhasil	17	Komputasi	3	Berhasil	Berhasil	Berhasil
3	Elektro	3	Berhasil	Berhasil	Berhasil	18	Informasi	3	Berhasil	-	Berhasil
4	Alvy	3	Berhasil	Berhasil	Berhasil	19	Manajemen	3	Berhasil	Berhasil	Berhasil
5	Android	3	Berhasil	Berhasil	Berhasil	20	Akutansi	3	Berhasil	Berhasil	Berhasil
6	Wifi	3	Berhasil	Berhasil	Berhasil	21	Administrasi	3	Berhasil	Berhasil	Berhasil
7	Blynk	3	Berhasil	Berhasil	Berhasil	22	Bisnis	3	Berhasil	-	Berhasil
8	Hujan	3	Berhasil	Berhasil	Berhasil	23	Pemasaran	3	Berhasil	Berhasil	Berhasil
9	Panas	3	Berhasil	Berhasil	Berhasil	24	Perhotelan	3	Berhasil	Berhasil	Berhasil
10	Dingin	3	Berhasil	Berhasil	Berhasil	25	Multimedia	3	Berhasil	Berhasil	Berhasil
11	Fakultas	3	Berhasil	Berhasil	Berhasil	26	Desain	3	Berhasil	Berhasil	Berhasil
12	Teknik	3	Berhasil	Berhasil	Berhasil	27	Produk	3	Berhasil	Berhasil	Berhasil
13	Telekomunikasi	3	Berhasil	Berhasil	Berhasil	28	Visual	3	Berhasil	Berhasil	Berhasil
14	Industri	3	Berhasil	-	Berhasil	29	Magister	3	Berhasil	Berhasil	Berhasil
15	Informatika	3	Berhasil	Berhasil	Berhasil	30	Ilmu	3	Berhasil	Berhasil	Berhasil

Dari data pengujian pada Tabel 1 dapat dihitung nilai akurasi sebesar:

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= \frac{\text{Jumlah data uji yang benar}}{\text{Jumlah total data uji}} \times 100\% \\
 &= \frac{87}{90} \times 100\% \\
 &= 96,66\%
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas menunjukkan bahwa nilai akurasi dari keseluruhan pengujian alat ini sebesar 96,66% yang menandakan pada pengujian ini bisa dikatakan alat berjalan baik.

4.2 Hasil Pengujian Kecerahan LED Dot Matriks

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah fitur kecerahan dari LED Dot Matriks ini dapat berjalan dengan baik atau tidak. Dengan adanya fitur mengatur kecerahan ini dapat bermanfaat jika di siang hari kecerahan pada display bisa ditambahkan sehingga bisa terlihat dengan jelas, sebaliknya jika di malam hari display bisa diturunkan kecerahannya sehingga tidak terlalu cerah. Dalam fitur ini dibuat nilai kecerahan dari 0-15. Jika diberikan nilai 0 display akan sangat redup sedangkan 15 akan sangat terang. Setelah dilakukan pengujian, fitur ini berjalan dengan baik sesuai yang diinginkan. Jika digeser dari nilai 0 sampai 15, kecerahan akan berubah dari redup menjadi lebih terang.

4.3 Pengujian Waktu Kirim Sampai Muncul Karakter

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui waktu kirim karakter dari mulai menekan tombol kirim pada smartphone sampai muncul karakter pada Display LED Dot Matriks. Tabel hasil pengujian pengiriman karakter bisa dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Waktu Kirim Sampai Muncul Karakter

No	Karakter	Jumlah Karakter	Hasil (s)
1	A	1	1,00
2	1A	2	2,00
3	ABC	3	3,00
4	A,B.	4	4,00
5	0,A!B)	5	5,00

Hasil yang didapatkan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa waktu pengiriman karakter dari mulai menekan tombol kirim pada smartphone sampai tampil pada Display LED Dot matriks akan selalu satu detik. Tetapi pada saat pengujian pada Arduino IDE waktu pengiriman karakter akan terhitung sesuai dengan jumlah karakter yang dikirim atau akan berbanding lurus dengan jumlah karakter yang ditulis.

5. KESIMPULAN

Pada penelitian ini telah dibangun system pengaturan display LED Dot matriks menggunakan *smartphone* berbasis Android. Mekanisme didalamnya menggunakan algoritma *non-preemptive* dimana proses tidak akan berpindah sehingga dilaksanakan sampai selesai. Dari pengujian didapatkan akurasi keberhasilan alat mencapai 96,66%. Hasil ini dipengaruhi waktu pengiriman teks, dimana pengiriman teks pada siang hari potensi kegagalan pengiriman teks lebih besar dibandingkan dengan pengiriman teks pada pagi atau malam hari. Pada penelitian ini jumlah karakter pada *display* LED dot matrix dibatasi hanya 150 karena keterbatasan memori pada mikrokontroler. Masih terbuka potensi pengembangan dari system yang dibangun untuk layar *display* yang lebih besar dan jumlah karakter yang lebih banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pratida, B. J. 2013. Perancangan Display LED Dot Matrix menggunakan Mikrokontroler ATmega32. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, **1(1)**.
- [2] Fauziyah, S., Sunarya, U., & Atmaja, R. D. 2014. Identifikasi Kode Jari Tangan Pada Sistem Operasi Android Dengan Metode Euclidean Distance Untuk Sistem Kunci Pintu. *Jurnal Elektro dan Telekomunikasi Terapan*, **1(1)**, 41-49.
- [3] Kumar, N. R., Srikanth, A., Singha, A., & Sam, B. B. 2017. Comparison of LIFI and WIFI and study of smart meter-survey. In *2017 International Conference on Information Communication and Embedded Systems (ICICES)* (pp. 1-8).
- [4] Chen, Z., Zou, H., Jiang, H., Zhu, Q., Soh, Y., & Xie, L. 2015. Fusion of WiFi, smartphone sensors and landmarks using the Kalman filter for indoor localization. *Sensors*, **15(1)**, 715-732.
- [5] Alrashed, S., Alhiyafi, J., Shafi, A., & Min-Allah, N. 2016. An efficient schedulability condition for non-preemptive real-time systems at common scheduling points. *The Journal of Supercomputing*, **72(12)**, 4651-4661.
- [6] Nieuwenhuijs-Moeke, G. J., van den Berg, T. A., Bakker, S. J., van den Heuvel, M. C., Struys, M. M., Lisman, T., & Pol, R. A. 2018. Preemptively and non-preemptively transplanted patients show a comparable hypercoagulable state prior to kidney transplantation compared to living kidney donors. *PloS one*, **13(7)**, e0200537.

- [7] Di Nisio, A., Di Noia, T., Carducci, C. G. C., & Spadavecchia, M. 2016. High dynamic range power consumption measurement in microcontroller-based applications. *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, **65(9)**, 1968-1976.
- [8] Ramadhani, S., Suherman, S., Melvasari, M., & Herdianto, H. 2018. Perancangan Teks Berjalan Online Sebagai Media Informasi Nelayan. *Jurnal Ilmiah Core IT: Community Research Information Technology*, **6(2)**.
- [9] Mulyati, Y. 2009. "Kecepatan Efektif Membaca: Apa, Mengapa, dan Bagaimana?." *Bahasa dan Sastra Indonesia di Tengah Arus Global*. Bandung: Jurusan Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia.
- [10] Adriano, D. B., & Budi, W. A. C. 2018. IoT-based Integrated Home Security and Monitoring System. In *Journal of Physics: Conference Series*, **1140(1)**, p. 012006.