

**PROTOTYPE SISTEM INFORMASI JADWAL
MATA KULIAH KOSONG DENGAN RUNNING TEXT
BERBASIS ANDROID**

NASKAH PUBLIKASI TUGAS AKHIR



Disusun oleh:
AHMAD PRASTYO
3125211006

**PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA
2019**

**HALAMAN PENGESAHAN
NASKAH PUBLIKASI TUGAS AKHIR MAHASISWA**

Judul Tugas Akhir:
**PROTOTYPE SISTEM INFORMASI JADWAL MATA KULIAH KOSONG
DENGAN RUNNING TEXT BERBASIS ANDROID**

Judul Naskah Publikasi:
**PROTOTYPE SISTEM INFORMASI JADWAL MATA KULIAH KOSONG
DENGAN RUNNING TEXT BERBASIS ANDROID**

Disusun oleh :

AHMAD PRASTYO
3125211006

Mengetahui,

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Dr. Enny Itje Sela, S.Si., M.Kom.</u>	Pembimbing

Naskah Publikasi Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana S-1 Program Studi Sistem Komputer

Yogyakarta,
Ketua Program Studi Sistem Komputer
Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro Universitas Teknologi Yogyakarta

Ikrima Alfi, S.T., M.Eng.
NIK 120909013

PERNYATAAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Ahmad Prastyo
NIM : 3125211006
Program Studi : Sistem Komputer
Fakultas : Teknologi Informasi dan Elektro

“Prototype Sistem Informasi Jadwal Mata Kuliah Kosong Dengan Running Text Berbasis Android ”

Menyatakan bahwa Naskah Publikasi ini akan dipublikasikan di JURNAL FTIE UTY, dan tidak dipublikasikan di jurnal lain.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 21 Februari 2019

Penulis,

Ahmad Prastyo

3125211006

PROTOTYPE SISTEM INFORMASI JADWAL MATA KULIAH KOSONG DENGAN RUNNING TEXT BERBASIS ANDROID

Ahmad Prastyo

*Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro
Universitas Teknologi Yogyakarta
Jl. Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta
E-mail : ahmadprastyo8@gmail.com*

ABSTRAK

Keberadaan media penyampai informasi yang terdapat di tempat atau fasilitas umum itu penting. Mengingat banyaknya informasi, pesan moral, dan aturan-aturan penting yang akan diterima oleh masyarakat lewat media tersebut. Sayangnya, penggunaan media konvensional seperti spanduk atau baliho cenderung memakan tempat, kurang efektif, kurang efisien, dan membuang sumber daya. Oleh karena itu penulis ingin membuat suatu sistem yang dapat menjadi media penyampai informasi yang lebih efektif untuk memecahkan masalah tersebut, dalam hal ini khususnya di lingkup perkuliahan Program Studi Sistem Komputer, Universitas Teknologi Yogyakarta. Dalam penelitian ini akan dirancang sebuah sistem informasi jadwal matakuliah kosong dengan running text berbasis Android. Penelitian dilakukan dengan beberapa tool seperti Android Studio, Arduino, Wemos ESP8266, Panel LED Dot Matrix P10 (32x16) serta perancangan database menggunakan SQLite. Perancangannya meliputi rancangan hardware, aplikasi Android, serta rancangan database. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat memudahkan pengguna dalam menyampaikan informasi jadwal matakuliah kosong secara lebih menarik dan modern. .

Kata kunci : *Android, Arduino, Dot Matrix, Running Text, Wemos ESP8266.*

1. PENDAHULUAN

Keberadaan media penyampai informasi yang terdapat di tempat atau fasilitas umum itu penting. Mengingat banyaknya informasi, pesan moral, dan aturan-aturan penting yang akan diterima oleh masyarakat lewat media tersebut. Banyak sekali instansi atau perusahaan yang menggunakan media penyampai informasi berupa brosur, spanduk, atau baliho.

Sayangnya, penggunaan media konvensional seperti itu cenderung memakan tempat, kurang efektif, dan kurang efisien. Misalkan saja di lingkungan perkuliahan yang sering menggunakan media kertas untuk memberikan informasi jadwal matakuliah kosong. Proses seperti ini akan cenderung membuang-buang sumber daya. Instansi atau perusahaan perlu menggunakan media penyampai informasi yang lebih efektif, efisien, dan modern untuk mengurangi dampak tersebut. Dengan menggunakan media yang lebih modern, penyampaian informasi juga diharapkan akan lebih tepat sasaran dan menghemat sumber daya .

Salah satu media penyampai informasi modern yaitu berupa running text. Running text ini terbuat dari titik lampu LED yang tersusun rapi antarbaris dan kolom yang diprogram lewat sebuah sistem sehingga dapat menuliskan karakter-karakter yang diinginkan berbentuk matriks memanjang. Kelebihan menggunakan media *running text* ini salah satunya yaitu dapat menarik mahasiswa untuk membaca dan *running text* dapat di control secara jarak jauh.

Berdasarkan latar belakang tersebut serta pertimbangan dari berbagai sudut pandang, akhirnya penulis memutuskan untuk mengambil judul "Prototype Sistem Informasi Jadwal Mata Kuliah Kosong Dengan *Running Text* Berbasis Android" sebagai judul penelitian.

1.1 Batasan Masalah

Adapun beberapa batasan masalah dalam perancangan dan implementasi sistem, antara lain sebagai berikut:

- a. Sistem ini dibuat untuk menampilkan sembilan baris *running text*.

- b. Sistem yang dibuat menggunakan media aplikasi Android untuk mengirimkan *text* ke Arduino.
- c. Menggunakan Modul WeMos ESP8266 sebagai komunikasi data
- d. Memanfaatkan modul LED Dot Matrix P10 sebanyak satu buah untuk menampilkan informasi.
- e. Aplikasi ini menggunakan *database* yang mencakup jadwal perkuliahan pada program studi sistem komputer selama satu semester.

1.2. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan yang ingin penulis capai lewat penelitian ini yaitu :

- a. Membangun sistem informasi jadwal mata kuliah kosong via panel LED Dot Matrix P10 dalam bentuk *running text*.
- b. Membangun sebuah sistem Android yang dapat merubah informasi jadwal matakuliah kosong pada *running text* dengan media Wi-Fi.

2. KAJIAN HASIL PENELITIAN DAN TEORI

Dalam memperoleh informasi untuk menyusun laporan, penulis menggunakan studi pustaka, dan studi lewat internet. Penulis mencari sumber-sumber tertulis buku dan jurnal yang memiliki relasi dengan tema penelitian. Dalam pelaksanaan penelitian penulis mengambil refrensensi dari beberapa penelitian terdahulu

penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa Program Studi Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro “Perancangan Program Running Text Dot Matrix pada Miniatur Smart Pole PT.INTI”. Smart pole ini bisa membawa beberapa fungsi sekaligus untuk kepentingan jalan raya seperti lampu *traffic light*, penunjuk jalan, papan iklan, lampu penerangan jalan menjadi satu buah sistem di dalam satu tiang. Salah satu hal terpenting yang ada di smart pole ini adalah *running text* Dot Matrix untuk menampilkan informasi atau pun iklan berupa karakter kepada pengguna jalan. Pada penelitian ini penulis juga menggunakan *running text* sebagai media untuk menyampaikan informasi. Perbedaannya terdapat pada fungsi dan implementasinya yakni sebagai sistem informasi jadwal mata kuliah kosong. [1]

penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang dengan judul “Perancangan Running Text Display Menggunakan Modul Tf-S5ur Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kemampuan Membaca Cepat Kelas V SDN 02 Pait” Penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah penelitian tindakan kelas (PTK), yang berlangsung selama dua siklus. Masing-masing siklus terdiri dari empat tahapan, antara lain: (1) perencanaan; (2) pelaksanaan; (3) pengamatan dan (4) refleksi. Lokasi penelitian di SDN 02 Pait, subjek penelitian 26 siswa kelas V. Variabel bebas adalah perancangan *running text* display menggunakan modul TF-S5UR. Pada penelitian tersebut menggunakan modul TF-S5UR sebagai microcontroller-nya sedangkan pada penelitian ini menggunakan Arduino-Uno. [2]

penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa Program Studi Teknik Elektro, Institut Teknologi Sumatera dengan judul ” Uji Kinerja Pengiriman Data Secara Wireless Menggunakan Modul ESP8266 Berbasis Rest Architecture” Penelitian ini menerapkan tiga metode yaitu dengan menggunakan AT-Command, Protokol SLIP dan NodeMCU. Pengujian dilakukan dengan cara mengirimkan data secara sistematis menuju komputer server. Kemudian data tersebut dianalisa sehingga dapat dihitung kecepatan transfer data dan kehandalan sistem. Penelitian di atas fokus pada pengujian kinerja Modul ESP8266. Sedangkan pada penelitian ini penulis cenderung fokus pada implementasi Modul ESP8266 sebagai komunikasi antara Android dengan papan *running text*. [3]

penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta dengan judul “Rancang Kendali Papan Display Led Matrix Berbasis Arduino Menggunakan Android”. Penelitian ini membuahkan hasil aplikasi dengan nama Arduino LED Matrix yang dirasa mampu meningkatkan kecepatan dan efisiensi saat penggantian *teks* pada papan display LED Matrix. Kecepatan penggantian *teks* bisa dicapai 1,4 detik untuk penggantian teks 100 karakter dan 8,3 detik untuk penggantian *teks* 1000 karakter dengan jarak antara papan display LED Matrix dengan pengguna 5 meter. Jarak maksimal jangkauan penggantian *teks* dari pengguna ke dalam papan display LED Matrix 17 meter. Penggantian *teks* dengan ucapan manusia adalah salah satu fitur dari aplikasi ini yang berguna untuk mempercepat penggantian *teks* ke dalam LED Matrix sehingga lebih cepat dari mengetik. Penggantian data melalui

koneksi bluetooth antara telepon seluler Android dengan Arduino. Pada penelitian ini penulis merancang sistem yang serupa dengan media koneksi Wi-Fi, serta penambahan database untuk mempermudah input perintah. [4]

2.1. Arduino

Arduino Uno adalah board berbasis mikrokontroler pada atmega328. Board ini memiliki 14 digital input / output pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, 16 mhz osilator kristal, koneksi USB, jack listrik tombol reset. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya. [5]

2.2. Wemos ESP8266

wemos ESP8266 merupakan modul WiFi yang berfungsi sebagai prangkat tambahan mikrokontroler seperti arduino , ESP 8266 merupakan sebuah chip yang memiliki fitur Wifi dan mendukung stack TCP/IP. Modul kecil ini memungkinkan sebuah mikrokontroler terhubung kedalam jaringan Wifi dan membuat koneksi TCP/IP hanya dengan menggunakan command yang sederhana. Dengan clock 80 MHz chip ini dibekali dengan 4MB eksternal RAM serta mendukung format IEEE 802.11 b/g/n sehingga tidak menyebabkan gangguan bagi yang lain. [6]

2.3. Panel Dot Matrix P10

Dot matrix merupakan deretan LED (*Light Emitting Diode*) yang membentuk array dengan jumlah kolom dan baris tertentu, sehingga titik-titik yang menyala dapat membentuk suatu karakter angka, huruf, tanda baca, dan sebagainya. Paneldot matrix display P10 ukuran 16x32 merupakan modul display dot matrix yang sudah tersusun register untuk mengendalikan nyala arrayLED (*Light Emitting Diode*), dan inputteks. Jika dot matrix tidak menggunakan shift register,maka LED (*Light Emitting Diode*)bisa menyala bersamaan satu kolom atau satu baris. [7]

2.4. Arduino IDE

Android IDE itu merupakan kependekan dari Integrated Development Environment, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa

pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (Sketch) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC microcontoler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama Bootlader yang berfungsi sebagai penengah antara compiler Arduino dengan microcontoler.[8]

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Perangkat Keras.

- a) Komputer Jinjing
- b) Ponsel Pintar
- c) Arduino Uno
- d) Wemos ESP8266
- e) Panel LED Dot Matrik P10

3.2. Perangkat Lunak

- a) Arduino IDE
- b) Android Studio

3.3. Alur Penelitian

Beberapa tahap yang dilakukan dalam pembuatan sistem informasi jadwal matakuliah kosog dengan running text berbasis android ini digambarkan dalam *flowchart* penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1: Alur Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan mengumpulkan data dari berbagai sumber, mulai dari sumber tertulis seperti jurnal, naskah publikasi, hingga pengumpulan data dari lapangan. Setelah semua data yang dibutuhkan telah terkumpul kemudian proses penelitian dilanjutkan pada tahap perancangan alat. Alat atau perangkat keras yang dibangun disesuaikan dengan kebutuhan dan data yang telah terkumpul. Pada penelitian ini perancangan alat meliputi beberapa komponen seperti Arduino Uno yang berperan sebagai microcontroller, kemudian modul WeMos ESP8266 sebagai access point, Logic Level Converter yang berfungsi untuk menstabilkan tegangan, kemudian panel LED Dot

Matrix P10 yang berfungsi menampilkan output akhir rangkaian perangkat keras. Dalam hal ini yaitu untuk menampilkan informasi jadwal mata kuliah kosong.

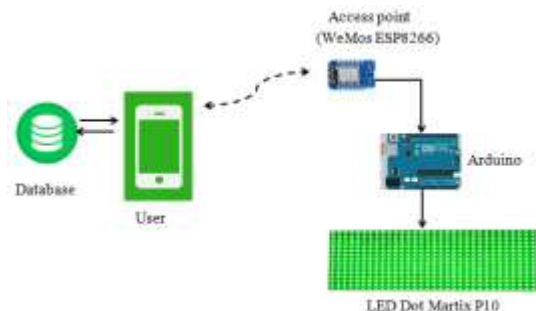
Setelah perangkat keras selesai dibangun, penelitian dilanjutkan pada tahap perancangan perangkat lunak atau aplikasi Android. Pada tahap ini penulis merancang sebuah aplikasi Android yang nantinya akan diintegrasikan dengan perangkat keras yang telah dirancang sebelumnya. Integrasi antara perangkat keras dan perangkat lunak ini juga melibatkan database di dalamnya. Maka, tahap penelitian selanjutnya yakni perancangan *database*.

Setelah melalui tahap perancangan tersebut, selanjutnya dilakukan langkah implementasi sistem informasi jadwal mata kuliah kosong dengan media *running text*. Langkah implementasi ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dirancang dapat berjalan dengan baik. Tahap selanjutnya yakni pengujian sistem yang bertujuan untuk menguji apakah terdapat kelemahan atau kekurangan pada sistem yang telah dirancang. Jika terdapat kekurangan pada sistem maka akan dilakukan proses perbaikan, namun jika hasil uji coba telah menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik maka penelitian akan dilanjutkan ke tahap selanjutnya yakni analisis hasil penelitian. Analisis ini dilakukan untuk menarik kesimpulan terkait penelitian yang telah dilakukan secara keseluruhan. Setelah kesimpulan didapat maka penelitian ini dianggap telah selesai.

4. PERANCANGAN SISTEM

4.1 Perancangan Sistem

Sistem informasi jadwal matakuliah kosong dengan *running text* terdiri dari perangkat LED display Dot Matrix P10, WeMos ESP8266, logic level converter, Arduino Uno, dan handphone Android sebagai pengirim perintah. Rancangan sistem informasi jadwal mata kuliah kosong dengan *running text* berbasis Android dapat di lihat pada gambar 2.

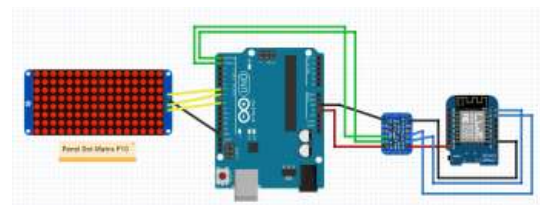


Gambar 2: Perancangan Sistem

Arduino Uno yang berfungsi sebagai *microcontroller*. Chip *microcontroller* Arduino Uno ini dirangkai menjadi sebuah sistem yang terhubung dengan Wemos ESP8266. WeMos ESP8266 ini akan berperan sebagai access point di mana data yang diterima dari perangkat Android akan dikirimkan ke LED Dot Matrik P10 melalui Arduino Uno. Selain itu, ditambahkan perangkat keras yakni Logic Level Converter yang berfungsi untuk menstabilkan tegangan berbeda yang berpotensi merusak Arduino maupun WeMos ESP8266.

4.2. Perancangan Hardware

Rancangan skema *hardware* menjelaskan tentang skema rangkaian *hardware* yang digunakan dalam Prototype sistem informasi jadwal mata kuliah kosong dengan *running text* berbasis android. Rancangan skema *hardware* dapat dilihat pada Gambar 3:



Gambar 3: Perancangan Hardware

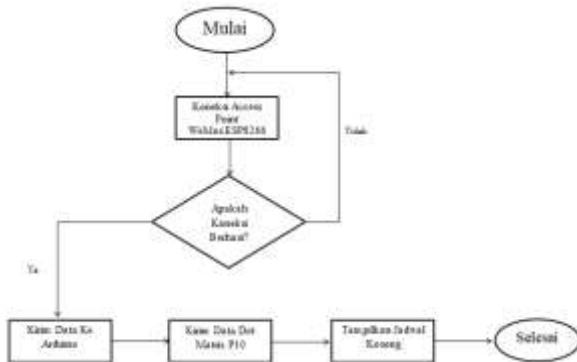
Pada rancangan skema *hardware* di atas dapat kita ketahui bahwa *microcontroller* Arduino Uno terhubung dengan Wemos ESP8266 di mana modul ini memiliki dua peran sekaligus yakni sebagai receiver dan transmitter data dari Android. Kedua perangkat tersebut juga terhubung pada Level Logic Converter yang berfungsi untuk menstabilkan tegangan yang masuk pada Arduino dan Wemos ESP 8266.

Terdapat *database* pada perangkat android yang kemudian dikirim ke modul Wemos ESP8266. Di sini Wemos juga berperan sebagai access point untuk menerima data dari beberapa perangkat android. Setelah Wemos menerima data dari Android maka akan dikirimkan ke Arduino. Setelah itu, Arduino akan meneruskan data yang diterima dari Wemos ke panel LED. Sebagai output-nya, panel LED akan menampilkan informasi sesuai dengan data yang telah diterima dari Arduino.

4.3. Diagram Alir Alat

Diagram alir alat menjelaskan bagaimana skema kerja alat yang akan dibangun, alat yang akan dibangun terdiri dari Arduino Uno yang berfungsi

sebagai *microcontroller* yang terhubung dengan Wemos ESP8266 dan panel LED Dot Matrix yang akan menghasilkan output berupatampilan *running text* sesuai data yang di-*input*-kan. Diagram alir alat dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4: Diagram Alir Alat

Cara kerja alat pada sistem informasi jadwal mata kuliah kosong dengan *running text* ini dimulai dengan melakukan koneksi Android ke modul WeMos ESP6288 yang berperan sebagai access point. Ketika koneksi berhasil maka user dapat mengirimkan data ke Arduino lewat aplikasi Android. Setelah Arduino menerima data kemudian data tersebut akan dikirim ke panel LED Dot Matrix P10. Terakhir, panel LED Dot Matrix P10 akan menampilkan data yang diterima dalam bentuk *running text*.

4.4. Use Case Aplikasi Android

Use case merupakan sebuah teknik yang digunakan dalam pengembangan sebuah sistem informasi untuk menangkap kebutuhan fungsional dari sistem, sehingga pengguna sistem paham dan mengerti kegunaan sistem yang akan dibangun. Gambar 5 berikut ini merupakan tampilan use case diagram aplikasi android dalam sistem informasi jadwal matakuliah kosong dengan *running text*:



Gambar 5 :Use Case Diagram Android

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Keberhasilan implementasi perangkat keras ini dapat diukur ketika panel LED Dot Matrix dapat menampilkan informasi jadwal matakuliah kosong

sesuai data yang telah di-*input* melalui aplikasi Android.

Prosesnya dimulai dari pembangunan koneksi Wemos ESP8266 sebagai access point. Wemos ESP8266 akan memancarkan sinyal yang nantinya dapat ditangkap oleh smartphone Android. Pada penelitian ini penulis juga telah melakukan pengujian jarak koneksi modul Wemos ESP8266 untuk mengukur seberapa jauh jarak maksimal sinyal yang dapat tertangkap oleh smartphone agar dapat terhubung. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel

Tabel 1. Hasil Uji Koneksi

No	Jarak (Meter)	Penghalang (Dinding)	Keterangan
1	5	Tidak Ada	Terhubung
2	5	Ada	Terhubung
3	10	Tidak Ada	Terhubung
4	10	Ada	Terhubung
5	20	Tidak Ada	Terhubung
6	20	Ada	Terhubung
7	30	Tidak Ada	Terhubung
8	30	Ada	Tidak Terhubung

Setelah koneksi terjadi, kemudian *smartphone* dapat mengirimkan data jadwal matakuliah kosong yang ingin ditampilkan ke panel LED Dot Matrix. Setelah Wemos ESP8266 menerima data dari aplikasi Android, kemudian data tersebut akan diteruskan ke Arduino yang berperan sebagai *microcontroller*.

Data jadwal matakuliah kosong yang diterima Arduino dari Wemos ESP8266 kemudian akan dikirim ke panel LED Dot Matrix. Terakhir, panel LED Dot Matrix akan menampilkan data tadi sebagai hasil akhir output-nya. Rangkaian proses di atas telah berhasil diterapkan dalam penelitian ini. Berikut adalah dokumentasi implementasi perangkat keras pada *Prototype* Sistem Informasi Jadwal Matakuliah Kosong dengan *Running Text* Berbasis Android yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6: Implementasi Tampilan LED Dot Matrix

6. PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang sudah dijalankan pada bab-bab sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan bahwa:

- a. Sistem informasi jadwal mata kuliah kosong dengan panel LED Dot Matrix dapat berjalan sesuai yang di harapkan, berupa running text yang mampu memberikan informasi jadwal mata kuliah kosong secara lebih menarik dan modern.
- b. Sistem android dapat mengirimkan data ke panel LED Dot Matrix yang nantinya akan ditampilkan sebagai running text sehingga dapat mempermudah dalam perubahan jadwal matakuliah kosong.

6.1 Saran

Sistem informasi jadwal matakuliah kosong dengan running text berbasis android ini tentu belumlah sempurna dan masih memiliki kekurangan, untuk itu perlu dilakukan perbaikan maupun optimasi pada sistem agar menjadi lebih baik. Berikut ini adalah saran penulis harap akan berguna dalam pengembangan sistem:

- a. Pada penelitian selanjutnya diharapkan sistem yang dibuat dapat diakses secara online termasuk database-nya.
- b. Pada penelitian selanjutnya diharapkan untuk dapat ditambahkan modul RTC untuk memperbaiki cara kerja sistem terutama pada aspek waktu penjadwalan agar dapat terhapus secara otomatis ketika waktu penjadwalan telah berlalu.
- c. Pada penelitian selanjutnya dapat menambahkan fitur pergantian jadwal (waktu dan ruangan).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hendrawan, R. dan Ajulian, A. (2014), Perancangan Program Running Text Dot Matrix pada Miniatur Smart Pole Pt.INTI, universitas Diponegoro.
- [2] Sandi, B.M. (2015), Perancangan Running Text Display Menggunakan Modul Tf-S5ur Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kemampuan Membaca Cepat Kelas V Sdn 02 Pait, Universitas Negeri Semarang.
- [3] Yuliansyah, H. (2016), Uji Kinerja Pengiriman Data Secara Wireless Menggunakan Modul ESP8266 Berbasis Rest Architecture, Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro, 10(3), 69–77.
- [4] Sulisty, A.B. (2014), Rancang Kendali Papan Display LED Matrix Berbasis Arduino Menggunakan Android, (http://eprints.ums.ac.id/30446/12/Naskah_Publikasi.pdf).
- [5] Riyono, J. (2017), Sistem Informasi Pemesanan Lapangan Futsal Berbasis Aplikasi Android Dengan Metode Transaksi Menggunakan Kartu Rfid, Universitas Teknologi Yogyakarta.
- [6] Widiyaman, T. (2019), Pengertian Modul Wifi ESP8266, (<https://www.warriornux.com/pengertian-modul-wifi-esp8266/>) akses 25 Januari 2019.
- [7] Khamdani (2014), Rancang Bangun Running Text Led Display Berbasis Mikrokontroler Sebagai Media Informasi Di Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- [8] Sinauarduino (2016), Mengenal Arduino Softwar, (<https://www.sinauarduino.com/artikel/mengenal-arduino-software-ide/>) akses 25 Januari 2019.