

IMPLEMENTASI IoT SEBAGAI MONITORING SISTEM PEMBAYARAN UANG KOS BERBASIS ANDROID

Tje Kevin Ariefaldi Ahmad¹⁾, Moh. Abdullah Anshori²⁾, Farida Arinie Soelistianto³⁾

^{1,2,3)} Program Studi Jaringan Telekomunikasi Digital, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang, 65141 Indonesia

Email : ¹kevin_ariefaldi@gmail.com, ²anshori-ma@yahoo.com, ³faridaarinie@yahoo.com

Abstrak

Pada sebuah jasa kos terdapat pemilik/pengelola kos yang memantau dan mengawasi. Untuk penyewa dapat melakukan pembayaran hanya ketika bertemu dengan pemilik/pengelola kos. Pada praktiknya para pemilik kos tidak selamanya berada pada tempat kos sehingga terdapat suatu kesulitan dalam *memonitoring* pembayaran kos untuk setiap kamarnya. Tujuan pada tugas akhir ini adalah dibuatnya sebuah alat untuk dapat *memonitoring* dan mengelola kos melalui media *smartphone android*. Pada sistem ini pemilik kos dapat mengetahui status pembayaran setiap kamar dan penyewa juga dapat mengetahui waktu sewa yang tersisa. Sistem ini juga terpasang *solenoid doorlock* yang dapat dikendalikan pemilik kos melalui *aplikasi android* untuk membuka dan menutup pintu kamar kos jika penyewa telah/belum melakukan pembayaran. Proses pengiriman data dari perangkat yang terpasang di kamar menuju *smartphone android* menggunakan perantara *NodeMcu* dan mengirim data menuju *firebase* sehingga status dapat terpantau secara *realtime*. Pada masing-masing kamar juga terdapat sistem notifikasi yang berupa lampu *LED*. Lampu *LED* akan memberi peringatan tentang sisa waktu sewa kamar kos. Kesimpulan pada tugas akhir ini aplikasi dapat melakukan monitoring secara *realtime* dan penyewa dapat mengontrol solenoid dengan rata-rata *delay* 1 detik 68 *second*. Untuk pengiriman data dari *hardware* menuju *database* memiliki *delay* sebesar 0.2139673 s atau 213 ms yang termasuk kategori cukup baik. Untuk token kos telah sesuai dengan waktu sebenarnya.

Kata Kunci : Kos, Monitoring, Smartphone Android, Solenoid Doorlock, Aplikasi Android, NodeMcu, Realtime, LED, Firebase, Delay, Database

I. PENDAHULUAN

Pada masa perkuliahan mahasiswa berada dalam satu universitas berasal dari beberapa wilayah, untuk menampung mereka terutama mahasiswa diluar universitas tersebut memerlukan tempat tinggal yang bersifat penginapan dengan jangka waktu yang mereka tentukan selama proses belajar.

Tempat tinggal mahasiswa selama belajar harus memenuhi kriteria sebagai tempat tinggal dengan kebutuhan belajar pada jangka waktu masa kuliah berlangsung, tempat tinggal semacam ini berada di sekitar kampus/universitas dengan layanan pembayaran tempat tinggal sesuai dengan periode sewa kamar atau sewa rumah (kontrak). Rumah jasa semacam ini disebut dengan rumah kos yang memiliki fasilitas sesuai dengan standar mahasiswa yaitu tersedianya perabotan, pembayaran rekening air dan listrik.

Jangka waktu sewa kos yang umumnya hanya terpaut bulanan sehingga pembayaran lebih ringan. Untuk segala bentuk perijinan di lingkungan sekitar sudah menjadi tanggung jawab pengelola kos.

Pada sisi lainnya pemilik kos dibebankan tanggung jawab yang lebih banyak. Sehingga para pemilik kos sering mengalami permasalahan dengan silih

bergantinya penyewa kos dan banyaknya jumlah penghuni kos.

Pada praktiknya para pemilik kos tidak selalu berada di kos sehingga untuk melakukan pengecekan status pembayaran setiap kamarnya pemilik kos harus sering mengunjungi kos yang dimilikinya. Dan jumlah kamar kos yang tidak sedikit sehingga perlu waktu yang lebih untuk mengecek satu per-satu status penghuni kos.

Keadaan tersebut dapat menyita banyak waktu pemilik kos dan dapat jugadijadikan alasan oleh para penyewa kos untuk menunda pembayaran uang kos di karenakan pemilik kos tidak berada di kos miliknya.

Maka dari itu diperlukan suatu sistem yang dapat melakukan pemantauan dan penindakan secara jarak jauh melalui perangkat *smartphone android* untuk *memonitoring* status pembayaran kos pada setiap kamarnya.

Sistem ini juga diharapkan dapat membuat jera para penunggak pembayaran uang kos dengan melakukan suatu tindakan penguncian kamar jika telah lewat masa yang telah ditentukan. Setiap mahasiswa yang menempati kamar kos harus memiliki aplikasi pembayaran dengan metode notifikasi masa tenggang waktu pembayaran berbentuk lampu yang terpasang pada masing-masing kamar.

Adapun apabila masa notifikasi itu mengalami perpanjangan pada mahasiswa yang menggunakan maka secara otomatis mode notifikasi akan mengunci kamar kos melalui aplikasi *smartpone* android yang terhubung pada pemilik tempat kosnya dan juga dapat melakukan verifikasi pembayaran melalui aplikasi *smartphone* android yang terhubung kepada pemilik kos

Aplikasi notifikasi tersebut untuk mempermudah *systemMonitoring* ketentuan waktu pembayaran uang kos sesuai perjanjian antara mahasiswa penyewa dan pemilik tempat kos sehingga proses pembayaran dan penagihan uang kos menjadi lebih efektif dan efisien.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Peneliti Terdahulu

Zakaria, Abdul Muid dan Ilhamsyah (2015) “*Prototype Sistem Monitoring Masa Sewa Kamar Kos Berbasis Mikrokontroler*”, *Prototype* ini dirancang karena hampir semua kamar kos di kota Pontianak masih menggunakan cara manual dalam mendata penyewa kamar kos. Hal ini dapat menimbulkan masalah yaitu salah satunya terjadi penunggakan pembayaran sewa.

Cara kerja pada alat ini adalah aliran listrik akan terputus secara otomatis ketika masa sewa kamar yang bersangkutan sudah habis setelah diberikan peringatan - peringatan tertentu.

Prototype ini dirancang untuk mempermudah dalam memantau waktu sewa, nomor kamar, dan identitas penghuni kamar kos. Sistem ini terdiri dari beberapa bagian yakni, bagian *operator*, bagian *Mikrokontroler*, bagian *driver*, bagian indikator dan *relay.Mikrokontroler* yang digunakan adalah ATmega8p untuk meminimalisasi ukuran system. Kesimpulan dari penelitian ini adalah alat ini telah berfungsi dengan baik namun diperlukan sedikit pengembangan pada *interface* aplikasi android.[1]

B. NodeMCU

NodeMCU pada dasarnya adalah pengembangan dari ESP8266 dengan *firmware* berbasis e-Lua, pada *NodeMCU* dilengkapi dengan *micro usb port* yang berfungsi untuk pemrograman maupun sebagai *power supply* untuk menyalakan *NodeMCU*. Selain itu pada *NodeMCU* dilengkapi dengan dengan dua buah tombol *push button* yaitu tombol *reset* dan *flash*. *NodeMCU* menggunakan bahasa pemrograman Lua yang merupakan *package* dari ESP8266. [2]

C. Solenoid

Solenoid linear, yaitu perangkat elektromagnetik yang mengubah energi listrik menjadi energi gerak. Energi gerak yang dihasilkan berupa mendorong atau menarik kekuatan mekanik. Di dalam solenoid terdapat kawat melingkar (gulungan kumparan) pada inti besi. Ketika arus listrik melewati gulungan kumparan, maka

terjadi medan magnet yang menghasilkan gerakan linier yang mendorong atau menarik piston/silinder yang terbuat dari besi yang disebut *plunger*. Solenoid linear memiliki prinsip dasar yang sama seperti *relay* elektromekanis dan juga dapat diaktifkan dan dikendalikan menggunakan transistor atau MOSFET.[3]

D. Android

Android adalah sebuah sistem operasi pada handphone yang bersifat terbuka dan berbasis pada sistem operasi Linux. Android bisa digunakan oleh setiap orang yang ingin menggunakannya pada perangkat mereka.

Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri yang akan digunakan untuk bermacam peranti bergerak.[4]

E. RTC(Real time Clock)

Real time clock disingkat RTC adalah jam di komputer yang umumnya berupa sirkuit terpadu yang berfungsi sebagai pemelihara waktu. RTC umumnya memiliki catu daya terpisah dari catu daya komputer (berupa baterai litium) sehingga dapat tetap berfungsi ketika catu daya komputer terputus. [5]

F. LED(LightEmitting Diode)

LightEmitting Diode atau yang sering disingkat LED merupakan sebuah komponen elektromagnetik yang dapat memancarkan cahaya monokromatik melalui tegangan maju. LED terbuat dari bahan semi konduktor yang merupakan keluarga dioda. LED dapat memancarkan berbagai warna, tergantung dari bahan semikonduktor yang digunakan. LED juga dapat memancarkan cahaya inframerah yang tak tampak, seperti pada remote TV.[6]

G. Firebase

Firebase adalah penyedia layanan *realtimedatabase* dan *backend* sebagai layanan. Suatu aplikasi yang memungkinkan pengembang membuat API untuk disinkronisasikan untuk *client* yang berbeda – bedad dan disimpan pada *cloud* di *Firebase*. *Firebase* memiliki banyak *library* yang memungkinkan untuk mengintegrasikan layanan ini dengan Android, Ios, Javascript, Java, *Objective-C* dan *NodeJS*. [7]

H. Regulator AMS1117

AMS1117 adalah IC regulator tegangan yang mudah untuk digunakan dan terlindungi dari hubungan arus pendek. Chip ini mampu menyediakan 800 mA dengan hanya 1 Volt, perbedaan potensial antara catu daya masukan dan keluaran. Tingkat kehilangan tegangan (*dropout voltage*) tidak lebih dari 1,3 Volt pada arus keluaran maksimum dan berkurang pada tingkat penggunaan arus yang lebih kecil.[8]

I. Delay/Latensi

Delay merupakan waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak hingga terkirimnya paket. Dapat

dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain jarak, media fisik, kongesti atau juga disebabkan oleh waktu yang lama.[9]

III. METODE PENELITIAN

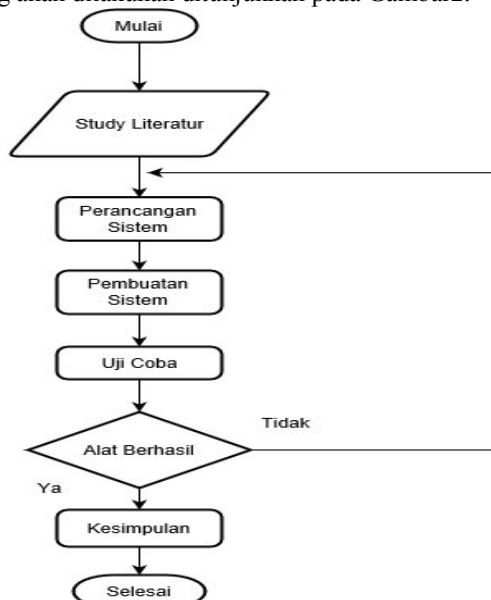
A. Jenis Penelitian

Sub bab jenis penelitian menjelaskan tentang metode penelitian yang sesuai dengan output yang dihasilkan, pada penelitian yang akan dilakukan bertujuan untuk merancang sebuah *prototype* alat dan membuat aplikasi android. Oleh karena itu, metode penelitian yang digunakan adalah metode Penelitian dan Pengembangan atau dikenal dengan istilah *Research and Development* (R&D).

Penelitian yang berjudul “Implementasi IoT Sebagai Monitoring Pembayaran Kos Berbasis Android” menggunakan *aplikasi android* untuk memberikan akses kepada pemilik kos agar dapat mengetahui data diri setiap penyewa kos dan dapat melakukan penguncian kamar. Penyewa kos juga dapat mengakses aplikasi untuk mengetahui kamar yang kosong dan untuk memasukkan token perpanjangan waktu sewa kos.

B. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian dimaksudkan untuk melakukan penelitian secara terperinci dalam pembuatan aplikasi agar hasil akan didapat secara runtun. Tahapan atau alur yang akan dilakukan dalam pembuatan aplikasi yang akan dilakukan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 1. Rancangan Penelitian

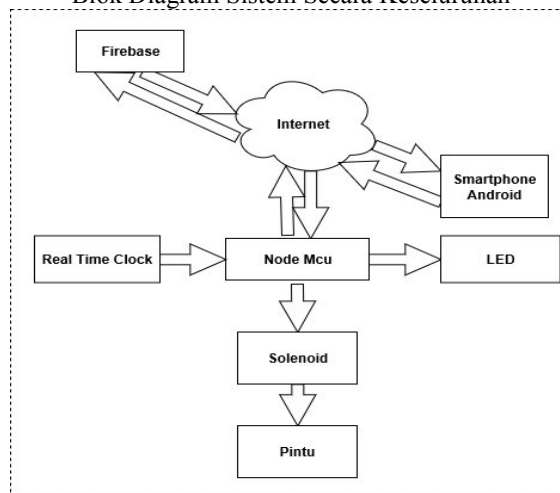
Gambar 2 memperlihatkan tentang alur rancangan penelitian yang akan dilakukan. Pada tahapan ini terdapat 6 tahapan hingga selesai.

1. Tahap pertama adalah studi literatur tentang penelitian terdahulu dan komponen yang

digunakan. Pengkajian tentang penelitian terdahulu diperlukan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan sistem yang dibuat sehingga dapat lebih efisien. Selanjutnya studi literatur tentang metode *NodeMcu* ESP32 untuk pengiriman data dari android menuju *firebase* dan sebaliknya, solenoid *door lock*, sistem android dan *database* yang akan digunakan

2. Tahap dua adalah perancangan model maket kos, rangkaian sistem, aplikasi android dan mengumpulkan data spesifikasi alat yang nantinya akan digunakan guna menunjang dalam pembuatan model sistem agar dapat bekerja dengan baik antara satu alat dengan lainnya.
3. Tahap ketiga adalah pembuatan maket kos dan rangkaian sistem dengan metode komunikasi antara *NodeMcu* dengan *database* (administrator) yang diakses melalui aplikasi android.
4. Tahap keempat adalah pengujian kinerja alat yaitu RTC apakah dapat menghitung waktu dengan tepat, kemudian komunikasi antara alat, *firebase* dan aplikasi android yang dapat berfungsi sesuai yaitu sebagai perantara dari pemilik dan penyewa kos untuk melakukan *monitoring* setiap kamar kos dan melakukan buka tutup solenoid melalui aplikasi android.
5. Tahap kelima adalah penganalisaan kinerja yang telah didapat dari hasil pengujian system dan pengujian alat. Serta penganalisaan berdasarkan dari referensi terpercaya.
6. Tahap keenam adalah penarikan kesimpulan dari hasil pengujian dan analisa yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya.

Blok Diagram Sistem Secara Keseluruhan



Gambar 2. Blok Diagram Sistem Notifikasi

Pada Gambar 3 dijelaskan proses kerja keseluruhan sistem yang dilakukan selama penelitian. Sistem ini

diperuntukkan bagi rumah kos dengan penjaga atau pemilik yang tidak selalu berada di tempat. Pada alat ini memungkinkan pemilik untuk *memonitoring* kos dan dapat berinteraksi dengan penyewa kos mengenai pembayaran tanpa harus berada di tempat. Pada saat sistem dimulai aplikasi akan mengharuskan penyewa untuk mengisi data diri dan dapat memilih kamar yang diinginkan. Data yang telah masuk akan dikirim menuju *firebase* yang kemudian dapat dimonitor oleh admin atau pemilik kos.

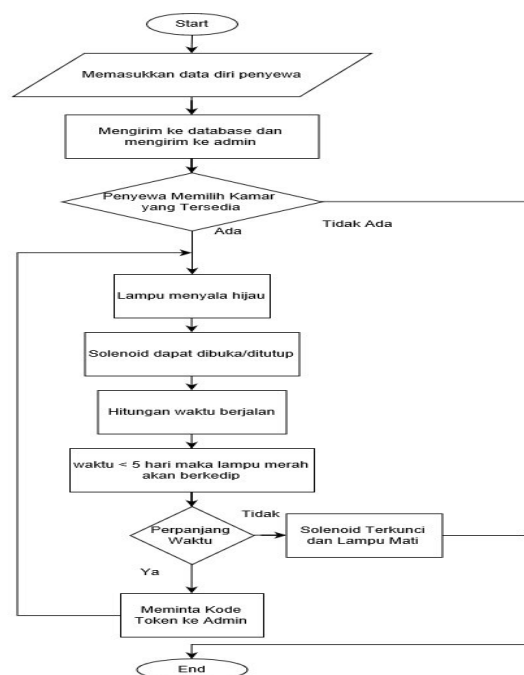
Pada aplikasi android pemilik kos yang berperan sebagai admin dapat melakukan pemantauan status setiap kamar apakah telah disewa atau kosong. Pemilik juga dapat memantau data diri setiap user yang telah melakukan *sign up* dan dapat mengetahui kamar nomor kamar yang disewa. Waktu sewa yang telah ditentukan akan dihitung secara *real time* menggunakan RTC. Jika waktu yang telah ditentukan akan tiba maka lampu LED merah akan menyala beberapa kali untuk memberikan peringatan pada penyewa kos bahwa waktu sewa tinggal 5 hari. Jika waktu yang ditentukan telah terlewat maka user tidak dapat lagi membuka solenoid dan lampu merah akan menyala.

Jika penyewa berkehendak untuk memperpanjang waktu sewa maka dapat melakukan konfirmasi kepada admin/pemilik yang kemudian akan diterbitkan sebuah token. Setiap token yang diberikan dapat memberikan waktu tambahan sesuai kesepakatan atau keinginan penyewa. Namun jika penyewa tidak ingin melanjutkan masa sewa maka dapat melakukan *leave* melalui aplikasi yang tersedia. Aplikasi ini juga dapat berguna untuk calon penyewa yang ingin mengetahui status kamar yang tersedia dan kamar yang masih kosong.

C. Penentuan Prosedur dan Parameter Penelitian

Penentuan prosedur dan parameter akan menguraikan tentang langkah-langkah alir sistem dan parameter/ukuran setiap aspek dalam pembuatan (alat, sistem, aplikasi). Berikut ini diagram alir sistem yang akan dibuat dalam penelitian.

1. Diagram Alir Cara Kerja Sistem Keseluruhan



Gambar 3. Diagram Alir Kerja Sistem

Pada gambar 4 dijelaskan tentang alur sistem implementasi IoT sebagai *Monitoring* pembayaran uang kos berbasis android. Langkah awal yaitu penyewa melakukan *sign up* (memasukkan data diri) pada aplikasi android.

Kemudian data yang telah diterima akan diproses *NodeMcu* yang kemudian akan dikirim ke *firebase* melalui internet. Data pada *firebase* dapat diakses admin/pemilik kos untuk dapat dimonitor. Penyewa dapat memilih kamar yang tersedia. Setelah memilih kamar maka penyewa dapat mengakses solenoid melalui aplikasi dan hitungan waktu akan dimulai sesuai token yang digunakan. Lampu kamar akan menyala hijau jika telah tersewa, lampu merah akan berkedip jika waktu sewa kurang dari 5 hari.

Jika penyewa berkehendak melakukan perpanjangan waktu sewa maka dapat mengkonfirmasi pada admin yang kemudian akan diterbitkan sebuah token berkode unik. Untuk setiap token yang dimasukkan akan memperpanjang waktu sesuai kesepakatan. Jika penyewa tidak melanjutkan masa sewa maka dapat memilih *leave* pada aplikasi dan solenoid akan mengunci pintu kamar.

D. Parameter Penelitian

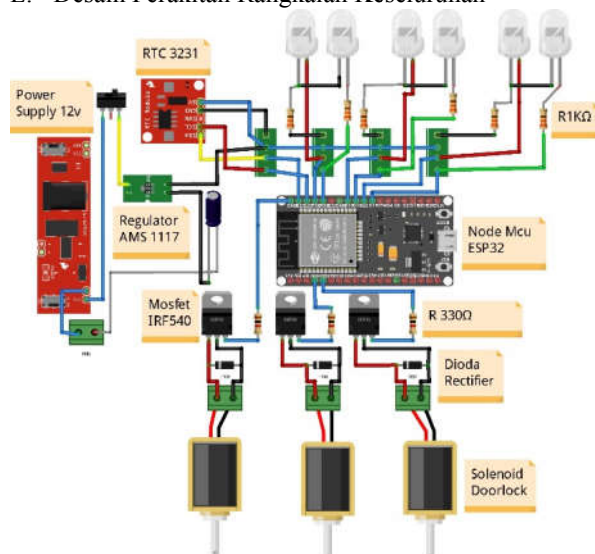
Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Keakurasian Aplikasi
Perintah yang diberikan dari aplikasi harus sesuai
2. Kesesuaian Token
Waktu yang diberikan oleh token harus sesuai dengan waktu *real time*

3. Delay

Waktu yang dibutuhkan untuk pengiriman data

E. Desain Perakitan Rangkaian Keseluruhan



Gambar 4. Skematik Rangkaian Keseluruhan

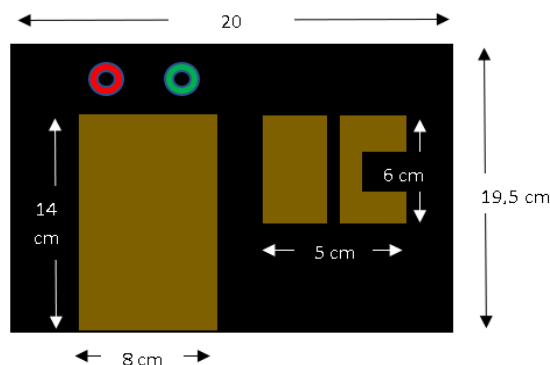
Pada gambar 5 menunjukkan skematik rangkaian pada keseluruhan sistem dimana semua komponen yang digunakan akan tersambung ke *NodeMcu*. Komponen yang ada pada sistem antara lain *NodeMcu*, Solenoid *Doorlock*, Mosfet IRF540, RTC, LED, Regulator AMS1117, Resistor 1KΩ, Resistor 330Ω, Kapasitor, Diode Rectifier dan *Power supply* 12V.

F. Desain Maket

Pada implementasi perangkat keras sistem diwujudkan menggunakan sebuah maket dengan bentuk rumah kos yang memiliki 3 kamar. Maket ini dibuat menggunakan bahan kayu multiplek dengan ketebalan 1,5 cm untuk dinding ruangan dan 5 mm untuk lantai dan pintunya. Dimensi maket ini yaitu 73 cm x 51 cm dan tinggi 20 cm. Ukuran pintunya 14,5 cm x 8 cm. Untuk jendelanya berukuran 5 cm x 6 cm.



Gambar 5. Desain Maket

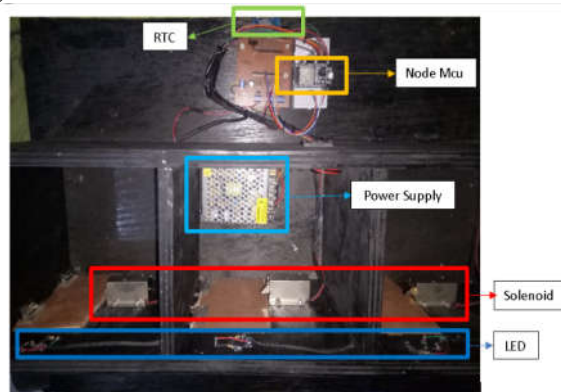


Gambar 6. Desain Maket Tampak Depan

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Rancangan *Hardware*

Hasil perancangan *hardware* pada penelitian ini berupa sebuah sistem penguncian, notifikasi dan monitoring pada kos untuk *smartphone* android dimana terdapat 5 komponen utama. RTC berfungsi untuk penghitung waktu, *NodeMcu* berfungsi melakukan pemrosesan data dan pengiriman menuju internet. *Power Supply* berfungsi untuk pemberi daya, Solenoid berfungsi sebagai pengunci pintu, LED berfungsi sebagai notifikasi untuk penyewa kamar kos. Adapun implementasi IoT sebagai *monitoring* sistem pembayaran kos berbasis android ditunjukkan seperti gambar dibawah ini.



Gambar 7. Desain Sistem Penguncian dan Notifikasi

Pada gambar 8 menampilkan sistem penguncian dan notifikasi yang telah terpasang pada maket. Untuk setiap kamar telah terpasang solenoid kunci pintu dan 2 lampu LED merah dan hijau notifikasi. *NodeMcu* yang telah terhubung dengan perangkat penguncian dan notifikasi terpasang pada belakang kamar bersama dengan RTC. *Power supply* yang telah terkoneksi dengan *switch on/off* terdapat pada bagian belakang maket.



Gambar 8. Letak Notifikasi Lampu

Gambar 9 akan memperlihatkan tampilan akhir maket tampak depan yang memiliki panjang 64,5cm. Terdapat 3 pintu, 3 jendela dan 3 pagar. Jendela berukuran 5 cm x 6 cm sedangkan pintu berukuran 8 cm x 14 cm dan pagar berukuran 12 cm x 8 cm. Bahan maket menggunakan kayu multiplek dengan ketebalan 1,5 cm. Pada gambar 9 ditampilkan keseluruhan sistem berfungsi ditandai dengan menyala lampu LED pada setiap kamar.



Gambar 9. Tampilan Indikator Lampu

Pada gambar 10 ditampilkan bahwa notifikasi berupa lampu telah menyala merah dan hijau. Untuk lampu hijau menandakan bahwa kamar telah tersewa. Untuk lampu berwarna merah akan menyala jika masa sewa pada kamar tersebut kurang dari 5 hari.

B. Pengujian Tegangan Solenoid

Pengujian pada solenoid bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan solenoid untuk menerima perintah dari aplikasi dan besar tegangan pada setiap kondisi. Hal ini juga untuk mengetahui apakah pengiriman data dari *Database* dan *NodeMcu* dapat bekerja dengan baik.

Tabel 1. Hasil Pengujian Tegangan Solenoid

Solenoid	Tegangan	
	Saat Membuka	Saat Menutup
Kamar 1	8,42 V	0,1 V
Kamar 2	8,43 V	0,1 V
Kamar 3	8,40 V	0,1 V

Pada pengujian tegangan solenoid menggunakan multimeter digital. Probe multimeter digital diarahkan pada *terminalblock* yang tersambung pada 2 pin masing

– masing solenoid. Dari hasil pengujian didapatkan nilai tegangan dengan rata-rata tegangan saat membuka yaitu 8,41 volt dan saat menutup yaitu 0 volt.

C. Pengujian Delay Solenoid

Pada pengujian *delay* solenoid digunakan *stopwatch* untuk menghitung waktu yang dimulai saat menekan tombol *open* dan *close* pada aplikasi dan diakhiri pada saat solenoid telah membuka atau menutup.

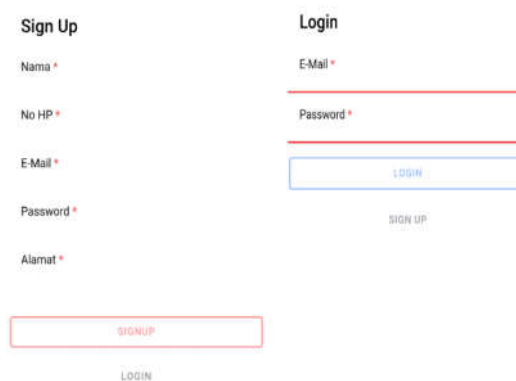
Tabel 2. Hasil Pengujian Delay Solenoid

Solenoid	Waktu	
	Untuk Membuka	Untuk Menutup
Kamar 1	1,49 detik	1,55 detik
Kamar 2	2,4 detik	2,3 detik
Kamar 3	1,16 detik	1,21 detik

Dari data yang telah diambil didapatkan waktu rata-rata untuk membuka solenoid yaitu 1 detik 68 second dan untuk menutup solenoid memiliki waktu rata-rata yaitu 1 detik 69 second. Berdasarkan hasil pengujian tegangan dan *delaysolenoid* didapatkan nilai tegangan rata-rata ketika solenoid terbuka yaitu 8,41 volt dan ketika solenoid tertutup yaitu 0,1 volt. Untuk pengujian *delay* solenoid didapatkan waktu rata-rata untuk membuka adalah 1 detik 68 second dan untuk menutup adalah 1 detik 69 second.

D. Hasil Pembuatan Software

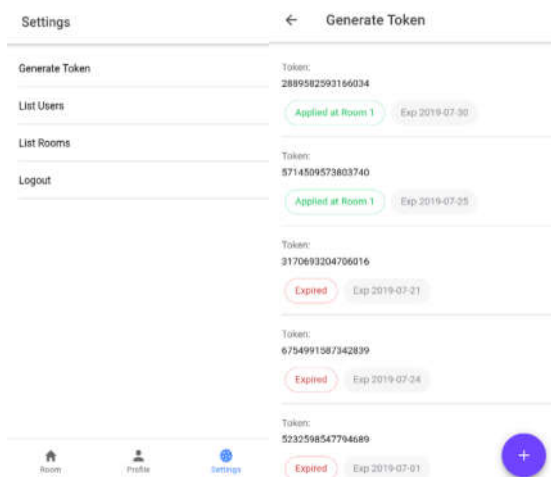
Fungsi aplikasi android ini untuk digunakan pemilik/admin dan penyewa kos untuk dapat *memonitoring* status setiap kamar kos dan setiap menyewa, mengendalikan solenoid *door lock*, melakukan pembuatan token oleh admin dan memasukkan token oleh penyewa kamar kos.



Gambar 10. Halaman Login dan Sign Up

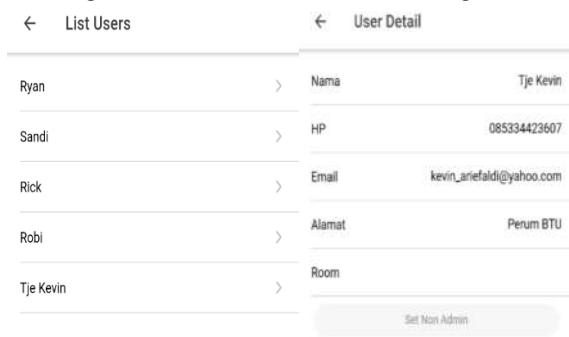
Pada gambar 11 menunjukkan tentang halaman *Sign up* dan *Login* pada aplikasi android. Pada halaman *signup* tersedia kolom Nama, No.HP, Email, Password dan Alamat yang harus diisi oleh penyewa dan admin untuk dapat melakukan *login* menuju halaman

pemilihan kamar. Pada halaman *Login* terdapat kolom *email* dan *password* yang harus diisi sesuai data yang telah dimasukkan pada saat *sign up*.



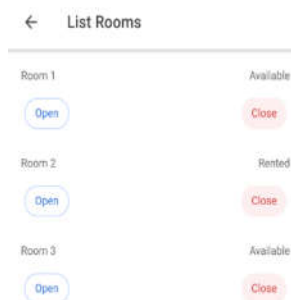
Gambar 11. Halaman *Setting* dan *Generate Token*

Pada gambar 12 menunjukkan tentang halaman *Settings* dan *Generate Token* yang hanya dapat diakses oleh admin yang telah di pilih. Pada halaman *setting* terdapat pilihan untuk masuk menuju halaman *Generate token*, *List User*, *List Rooms*, dan *Logout*. Untuk halaman *Generate Token* berfungsi untuk memonitor status token yang telah dibuat dan untuk membuat token baru dengan menekan tombol + berwarna ungu.



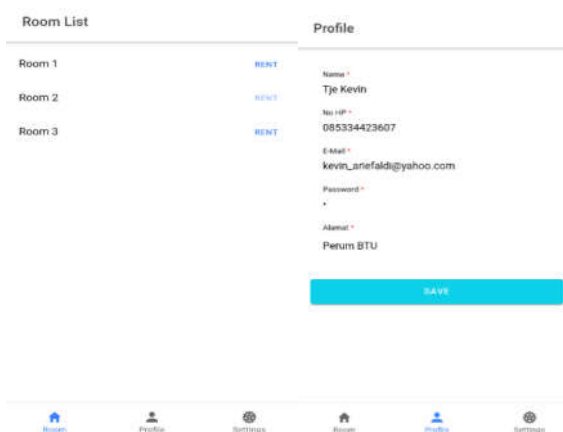
Gambar 12. Halaman *List User* dan *User Detail*

Pada gambar 13 menunjukkan tentang halaman *List User* dan *User Detail* yang dapat diakses hanya oleh admin yang telah dipilih. Pada halaman *List User* terdapat nama-nama user yang telah melakukan *sign up* pada aplikasi. Nama-nama user tersebut adalah sebuah *link* untuk menuju halaman *User Detail*. *User Detail* berisi data diri dari *user* yang telah dipilih pada halaman *List User*. Pada halaman *User Detail* juga terdapat pilihan untuk menjadikan *user* tersebut sebagai admin atau *non admin*.



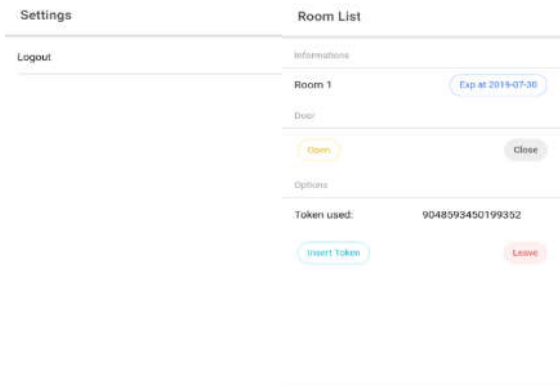
Gambar 13. Halaman *List Rooms*

Pada gambar 14 menunjukkan tentang halaman *List Room* yang hanya dapat diakses oleh user admin. Pada halaman *List Room* terdapat status setiap kamar dan pada halaman tersebut juga dapat membuka atau menutup solenoid pada setiap kamar.



Gambar 14. Halaman *Room List* dan *Profile*

Pada gambar 15 menunjukkan tentang halaman *Room List* dan *Profile* yang dapat diakses oleh user admin dan *non admin*. Pada halaman *Room List* terdapat *list* pilihan kamar yang masih tersedia untuk dapat dipilih oleh *user*. Pada halaman *Profile*, user admin dan *non admin* yang telah melakukan *sign up* dan *login* dapat melakukan pembaharuan pada data diri yang telah tersimpan untuk kemudiandapat dimonitor oleh user admin.



Gambar 15. Halaman *Settings* dan *Room List* (Non Admin User)

Pada gambar 16 ditampilkan halaman *Room List* dan *Setting* untuk *user non* admin. Halaman *Room List* tertampil setelah penyewa memilih kamar yang masih tersedia/belum tersewa. Pada halaman *Room List* untuk *user non* admin terdapat informasi token, perintah buka/tutup solenoid dan pilihan *Leave* untuk meninggalkan masa sewa. Pada halaman *Settings* untuk user *non* admin hanya terdapat pilihan *Logout* untuk keluar dari aplikasi.

E. Pengujian RTC



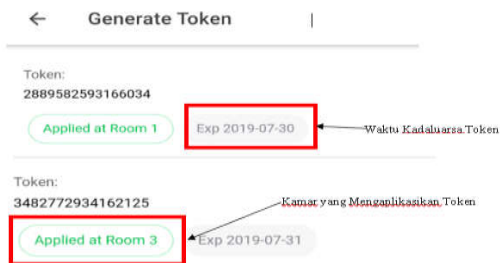
Gambar 16. Pengujian Serial RTC dan Token

Pada gambar 17 ditampilkan hasil pengujian serial RTC menggunakan *software* Arduino IDE. Untuk melakukan pengujian tersebut dibutuhkan *library* *Node Mcu*, *Wifi*, *firebase*, dan *RTC 3231*. Pada pengujian serial tersebut didapatkan waktu yang dihitung oleh RTC dan status token yang digunakan oleh setiap kamar/kos. Pengujian RTC bertujuan untuk menyesuaikan tanggal yang terhitung oleh RTC dengan tanggal pada waktu asli.



Gambar 17. Pengujian RTC dan Status Token

Pada gambar 18 ditampilkan 1 kali perulangan pada pengecekan serial. Pada pengujian serial didapatkan data waktu RTC, waktu kadaluarsa token dan status token. Data hasil pengujian serial kemudian dibandingkan dengan waktu asli yang tertampil pada komputer atau jam terintegrasi dan didapatkan nilai yang sama.

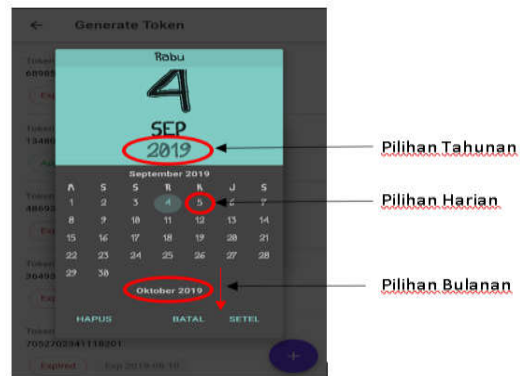


Gambar 18. Status dan Waktu Kadaluarsa Token pada Aplikasi Android

Pada gambar 19 ditampilkan waktu kadaluarsa dan status token. Data tersebut kemudian dibandingkan dengan pengujian serial pada gambar 18 dan didapatkan data waktu yang sama.

Berdasarkan hasil pengujian RTC untuk token didapatkan hasil pada uji coba serial untuk kemudian dilakukan perbandingan antara waktu asli dan waktu. Dari hasil perbandingan diketahui bahwa antara waktu asli dan waktu hitungan RTC telah sesuai. Uji coba terhadap tenggang waktu token telah sesuai dengan waktu sebenarnya.

F. Perhitungan Token



Gambar 19. Penentuan Waktu Sewa Token

Pada sistem ini masa sewa dapat ditentukan secara fleksibel. Token dapat memiliki masa berlaku harian, bulanan atau tahunan. Hitungan waktu dimulai pada hari pembuatan token oleh admin. Untuk memilih masa sewa harian maka dapat memilih tanggal setelah token dibuat.

Untuk pilihan masa sewa bulanan maka dapat memilih tanggal yang sama pada bulan selanjutnya token tersebut dibuat dengan melakukan *scroll down*.

Untuk pilihan masa sewa tahunan maka dapat melakukan klik pada tampilan tahun dan memilih tahun selanjutnya dari saat token tersebut dibuat

Pada sistem ini tidak ditentukan tarif tertentu sehingga dapat fleksibel untuk digunakan oleh kos dengan fasilitas tertentu.

Tabel 3. Hasil Pengujian Aplikasi

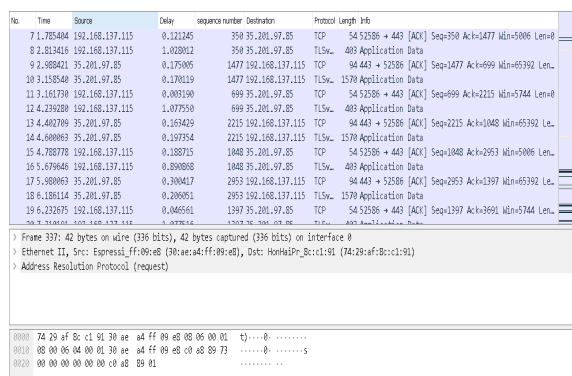
No	No HP	Login & Sign Up	Buka & Tutup Pintu	Insert/Create Token
1	085334423607	√	√	√
2	085234691970	√	√	√
3	085678901234	√	√	√
4	085790985751	√	√	√
5	081335667959	√	√	√
6	089623845499	√	√	√
7	082331766646	√	√	√
8	0895401596612	√	√	√

Berdasarkan data hasil pengujian aplikasi data hasil pengujian pada 8 user berbeda. Pada user tersebut diujikan proses *login* dan *sign up*, membuka dan menutup solenoid, membuat atau memasukkan token.

Pada 8 user tersebut dapat diketahui bahwa tingkat keberhasilan aplikasi penunjang telah memiliki tingkat keberhasilan sebesar 90% yang sangat dipengaruhi oleh koneksi internet masing-masing user. Token yang telah dibuat oleh user admin dan dimasukkan oleh user *non admin* pada sistem telah sesuai dengan hitungan waktu asli dan telah terintegrasi dengan perangkat notifikasi dan penguncian pada *hardware*.

G. Pengujian Delay Pengiriman Data

Pengujian *delay* pengiriman data bertujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan dan waktu yang dibutuhkan dalam pengiriman data menuju *internet/database* dan dari *internet/database*. Untuk pengujian *delay* digunakan aplikasi *Wireshark*. Pengujian meliputi waktu *delay* dan nilai *throughput* untuk pengiriman dari *Firebase* menuju *NodeMcu ESP32* dan dari *NodeMcu ESP32* menuju *Firebase*.

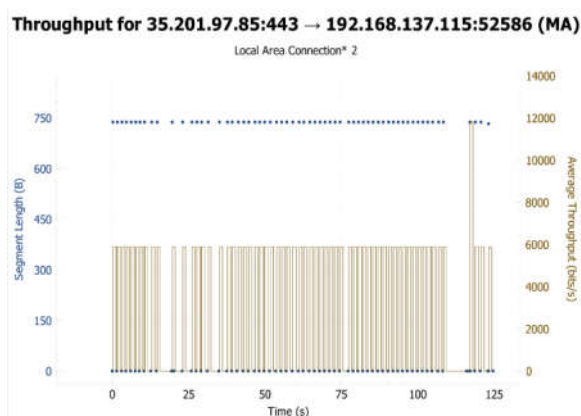


Gambar 20. Hasil Capture Wireshark

Pada gambar 21 ditampilkan hasil *capture* yang telah didapat dari *Wireshark*. Pengiriman data telah berhasil terkirim dari *firebase* menuju *Node Mcu* maupun dari *NodeMcu* menuju *firebase*. Alamat IP *NodeMcu* ESP 32 adalah 192.168.137.245 dan alamat IP *Firebase* adalah 35.201.97.85.

Tabel 4. Delay Pengiriman Dari *Firebase*

Pengiriman Ke-	Delay(s)
1	0.216226
2	0.202170
3	0.170119
4	0.197354
5	0.206051
6	0.222056
7	0.220176
8	0.206457
9	0.296453
10	0.202011
Rata - rata	0.2139673

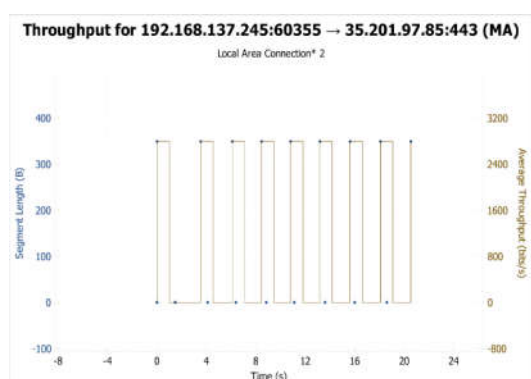


Gambar 21. Nilai Throughput Pengiriman dari Firebase

Pada pengujian *delay* pengiriman data dari *firebase* menuju *boardNodeMcu* ESP32 diambil nilai dari 10 kali pengiriman data dan didapatkan nilai *delay* rata – rata yaitu 0.2139673. Untuk pengukuran nilai *throughput* didapatkan nilai rata – rata yaitu 6000 bit/s.

Tabel 5. Delay Pengiriman Menuju Firebase

Pengiriman Ke-	Delay(s)
1	1.076195
2	1.028012
3	1.077550
4	0.890868
5	1.077516
6	0.983447
7	1.076027
8	0.841854
9	1.076168
10	1.022729
Rata – rata	1.0150366



Gambar 22. Nilai Throughput Pengiriman Menuju Firebase

Pada pengujian *delay* pengiriman data dari *boardNodeMcu* ESP32 menuju *firebase* diambil nilai dari 10 kali pengiriman data dan didapatkan nilai *delay* rata – rata yaitu 1.0150366 detik. Untuk pengukuran nilai *throughput* didapatkan nilai rata – rata yaitu 2800 bit/s.

Berdasarkan hasil pengujian *delay* proses pengiriman data dari *firebase* menuju *NodeMcu* didapatkan nilai rata - rata sebesar 0.2139673 *second* atau 213 ms. Proses cepat atau lambatnya pengiriman sangat bergantung pada kecepatan jaringan yang digunakan. Dalam penelitian ini menggunakan operator XL Axiata pada hari Minggu 28-07-2019. Menurut standarisasi TIPHON nilai rata – rata *delay* pengirimandata dari *firebase* menuju *Node Mcu* tergolong pada index ke-2 yang berarti bahwa proses tersebut memiliki kualitas yang baik.

Berdasarkan hasil pengujian *delay* proses pengiriman data dari *Node Mcu* menuju *firebase* didapatkan nilai rata - rata sebesar 1.0150366 *second* atau 1015 ms. Proses cepat atau lambatnya pengiriman sangat bergantung pada kecepatan jaringan yang digunakan. Dalam penelitian ini menggunakan operator XL Axiata pada hari Minggu 28-07-2019. Menurut standarisasi TIPHON rata – rata *delay* pengirimandata dari *Node Mcu* menuju *firebase* tergolong pada *index* ke-4 yang berarti bahwa proses tersebut memiliki kualitas yang kurang baik.

V. KESIMPULAN

Pada penelitian “Implementasi IoT Sebagai *Monitoring* Sistem Pembayaran Uang Kos Berbasis Android” berdasarkan sistem yang telah dibuat maka dapat diambil simpulan, yaitu :

- A. Sistem penguncian dengan memanfaatkan solenoid doorlock memiliki nilai *delay* respon rata – rata 1 detik, solenoid doorlock dapat dikendalikan buka tutup melalui aplikasi pada *smartphone* android. Notifikasi telah diberikan kepada penyewa kos berupa indikator lampu merah dan hijau pada masing – masing kamar. Pada aplikasi juga diberikan notifikasi berupa tanggal kadaluarsa token
- B. Pada pengaplikasian *NodeMcu* ESP32 untuk pemrosesan dan pengiriman data menuju *database* dan sebaliknya didapatkan nilai pengujian *delay* rata - rata yaitu 0.2139673 detik sehingga termasuk dalam kategori 2 dalam standar TYPHON yaitu cukup baik. Untuk pengontrolan solenoid dari aplikasi android diukur *delay* rata – rata sebesar 1.68 detik sehingga dapat dikategorikan cukup baik.
- C. Proses pembuatan aplikasi android menggunakan *software* Ionic 4. Pada aplikasi telah dapat melakukan monitoring status setiap penyewa dan

setiap kamar, melakukan buka tutup solenoid dan pembuatan token kos. Sistem telah dapat melakukan tindakan kepada penyewa yang terlambat membayar yaitu dengan penguncian solenoid dan notifikasi lampu.

REFERENSI

- [1] Zakaria, Abdul Muid dan Ilhamsyah, " Prototype Sistem *Monitoring* Masa Sewa Kamar Kos Berbasis *Mikrokontroler* ", 2015.
- [2] Putu Widja, Ida Bagus , "SISTEM IOT BERBASIS PROTOKOL MQTT DENGAN MIKROKONTROLER" Diambil kembali dari ESP32 WROOM Datasheet, 2018
- [3] Setiawan, Idris, "Sistem Pengaman Pintu Rumah Menggunakan Sensor Sidik Jari", 2015.
- [4] Nazruddin Safaat H, Pemograman Aplikasi Mobile *Smartphone* dan Tablet PC Berbasis Android (Edisi Revisi), Informatika, Bandung, 2012.
- [5] Taufik, Muhammad, diambil kembali dari (https://elib.unikom.ac.id/files/disk1/697/jbptuni_kompp-gdl-taufikmuha-34805-2-unikom_1-i.pdf), 2010.
- [6] Fitri, Januari, " Pengertian, Cara Kerja, dan Kegunaan Light Emitting Diode (LED)", diambil kembali dari (<https://teknikelektronika.com/pengertian-ledlightemittingdiode-cara-kerja/>), 2017.
- [7] Fakhrunnissa, RA. "RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK ALTERNATIF DENGAN MENGGUNAKAN RODA GILA (FLYWHEEL)", Politeknik Negeri Sriwijaya, 2015.
- [8] Fadlirahman, "Robot Beroda Dilengkapi dengan Lengan Manipulator yang Dikendalikan Menggunakan Gerak Jari" di ambil kembali dari (eprints.umm.ac.id) , UMM Malang, 2017.
- [9] Rasudin, "Quality of Service (QoS) pada Jaringan Internet dengan Metode Hierarchy Token Bucket", vol 4, no.1, 2014.