

PERANCANGAN APLIKASI ANDROID UNTUK MONITORING DAN CONTROLLING PADA SISTEM OTOMATISASI RUMAH

DESIGN OF ANDROID APPLICATIONS FOR MONITORING AND CONTROLLING ON HOME AUTOMATION SYSTEMS

Dendito Pratama Karmandia, Erwin Susanto, S.T., M.T., Ph.D, Junartha Halomoan, S.T., M.T.

Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom
denditoprmtm@students.telkomuniversity.ac.id,
erwinelektro.staff.telkomuniversity.ac.id,
junartha@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Proyek tugas akhir ini bertujuan untuk mengatur dan membatasi pemakaian daya listrik bangunan seperti rumah / kantor yang dikarenakan oleh banyaknya kasus pemakaian daya listrik yang tidak teratur dan menyebabkan tagihan bayaran listrik bulanan yang berlebihan dan bisa di *monitoring* dan di kendalikan dari android oleh pengguna secara *online*.

Karena proyek tugas akhir ini mengacu kepada pengembangan sebuah sistem yang telah ada, maka proyek ini mengembangkan beberapa hal yaitu salah satunya sebuah *interface* yang berbasis android.

Pada akhir proyek ini tercipta sebuah *interface* pada sistem otomatisasi rumah yang dapat di *monitoring* dan controlling dengan hasil pengujian *delay* dan analisis QoE (*Quality of Experience*) melalui metode MOS (*Mean Opinion Score*).

Kata Kunci: *monitoring, interface, android, online, QoE (Quality of Experience), MOS (Mean Opinion Score)*

Abstract

This final project aims to regulate and limit the power consumption of buildings such as homes / offices due to the many cases of irregular power consumption and causing excessive monthly electricity bill and can be monitored and controlled by android from online users.

Because this final project refers to the development of an existing system, the project develops several things, one of them an interface based on android.

At the end of this project an interface was created on home automation systems that could be monitored and controlled with the results of delay testing and QoE (Quality of Experience) analysis through MOS (Mean Opinion Score).

Keywords: *monitoring, interface, android, online, QoE (Quality of Experience), MOS (Mean Opinion Score)*

1 Pendahuluan

Indonesia merupakan negara terboros dalam pemakaian energi listrik di ASEAN, pernyataan tersebut diungkapkan oleh ACE (*ASEAN Centre Of Energy*). Padahal, Indonesia memiliki potensi besar untuk melakukan penghematan tenaga listrik yang seharusnya dilakukan lebih dini, karena pada tahun 2016 ini Indonesia memasuki status siaga untuk tingkat tersedianya cadangan listrik

Pengaturan penggunaan energi listrik merupakan salah satu upaya pemerintah untuk menghemat jumlah sumber daya alam yang tersedia karena terbatasnya jumlah energi listrik yang dihasilkan oleh beberapa penghasil listrik negara. Walaupun telah dilakukan beberapa upaya oleh pemerintah, tetapi kekhawatiran ini berlanjut akibat kurangnya sikap beberapa warga di Indonesia untuk peduli terhadap masalah tersebut.

Dengan seiring berkembangnya dunia teknologi dan informasi, penggunaan elektronik yang canggih dengan jumlah banyak selalu berhubungan dengan daya listrik yang skalanya besar terutama dalam bidang industri dan bangunan. Karena kebutuhan tersebut, beberapa pengguna listrik sering dihadapi oleh masalah melonjaknya biaya tagihan listrik pada pengguna listrik pascabayar dan habisnya pulsa listrik pada pengguna prabayar sebelum waktu yang telah ditentukan.

Untuk menganggapi hal tersebut, dibutuhkan sebuah inovasi yang melibatkan teknologi yang berfungsi untuk membatasi dan mengatur penggunaan daya listrik agar upaya penghematan energi listrik dapat tercapai. Penggunaan PLC (*Programmable Logic Controller*) sering digunakan sebagai otak pada beberapa sistem kendali bangunan maupun industri. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk menciptakan sebuah alat yang dapat memanjamen penggunaan listrik berbasis PLC. Salah satunya pada proyek tugas akhir mahasiswa di Telkom University.

Proyek tugas akhir yang melibatkan manajemen daya listrik tersebut menggunakan otak kendali PLC yang berbasis *algoritma greedy*, dengan pencapaian terciptanya suatu alat kontrol yang dapat mengatur penggunaan daya listrik pada elektronik bangunan sesuai dengan target biaya tagihan listrik bulanan yang telah diatur.

Pada penelitian kali ini, penulis bermaksud mengembangkan alat tersebut dari sisi tampilan dan penggunaan yang bersifat *user friendly*, dengan adanya *interface* dari alat tersebut, pengguna memungkinkan untuk melakukan *monitoring, input* harga untuk mengatur biaya tagihan listrik bulanan sesuai yang diinginkan, pengendalian status

elektronik baik mematikan maupun menghidupkan elektronik, mengetahui durasi penggunaan, keterangan waktu pada status terakhir elektronik, dan mengetahui jika terdapat suatu perubahan secara tiba – tiba pemakaian daya listrik diluar target yang telah ditetapkan dan pengaturan target biaya tagihan listrik secara *online* dari android.

2 Dasar Teori

2.1 MySQL

MySQL adalah sistem manajemen database SQL yang bersifat *Open Source* dan paling populer saat ini. Sistem Database MySQL mendukung beberapa fitur seperti *multithreaded*, *multi-user*, dan SQL database manajemen sistem (DBMS). Database ini dibuat untuk keperluan sistem database yang cepat, handal dan mudah digunakan. Dalam proyek tugas akhir ini MySQL digunakan sebagai penyimpanan data dari PLC yang nantinya akan di akses oleh HMI pada android dan visual basic.

2.2 MIT App Inventor

APP INVENTOR adalah aplikasi *open source* untuk membangun sebuah aplikasi berbasis sistem operasi android yang dikembangkan oleh google, aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk menciptakan sebuah aplikasi yang bisa dijalankan di sistem operasi android dengan menggunakan blok kode tanpa harus menyusun kode secara manual dengan artian pengguna dapat simbol – simbol perintah dan fungsi tanpa harus menggunakan kode yang rumit. Pada proyek tugas akhir ini APP INVENTOR berfungsi untuk sarana antarmuka dan tampilan grafis manajemen daya listrik.

2.3 Android

Android adalah sebuah sistem operasi berbasis linux yang dirancang untuk perangkat bergerak layar sentuh seperti *smartphone* dan komputer tablet. Sistem operasi android sangat cocok untuk menjalankan aplikasi buatan di pihak ketiga atau *third party* karena sifatnya yang *open source*. Pada proyek tugas akhir ini, android akan menjadi sistem operasi dimana aplikasi manajemen daya listrik nanti akan dijalankan

2.4 Website

Web Site Disebut juga site, situs, situs web, atau portal. Secara makna sebuah website adalah sekumpulan halaman informasi yang disediakan melalui jalur internet sehingga bisa diakses di seluruh dunia selama terkoneksi dengan jaringan internet tanpa terbatas ruang dan waktu.

Website merupakan sebuah komponen yang terdiri dari teks, gambar, dan dibangun oleh beberapa bahasa pemrograman berikut :

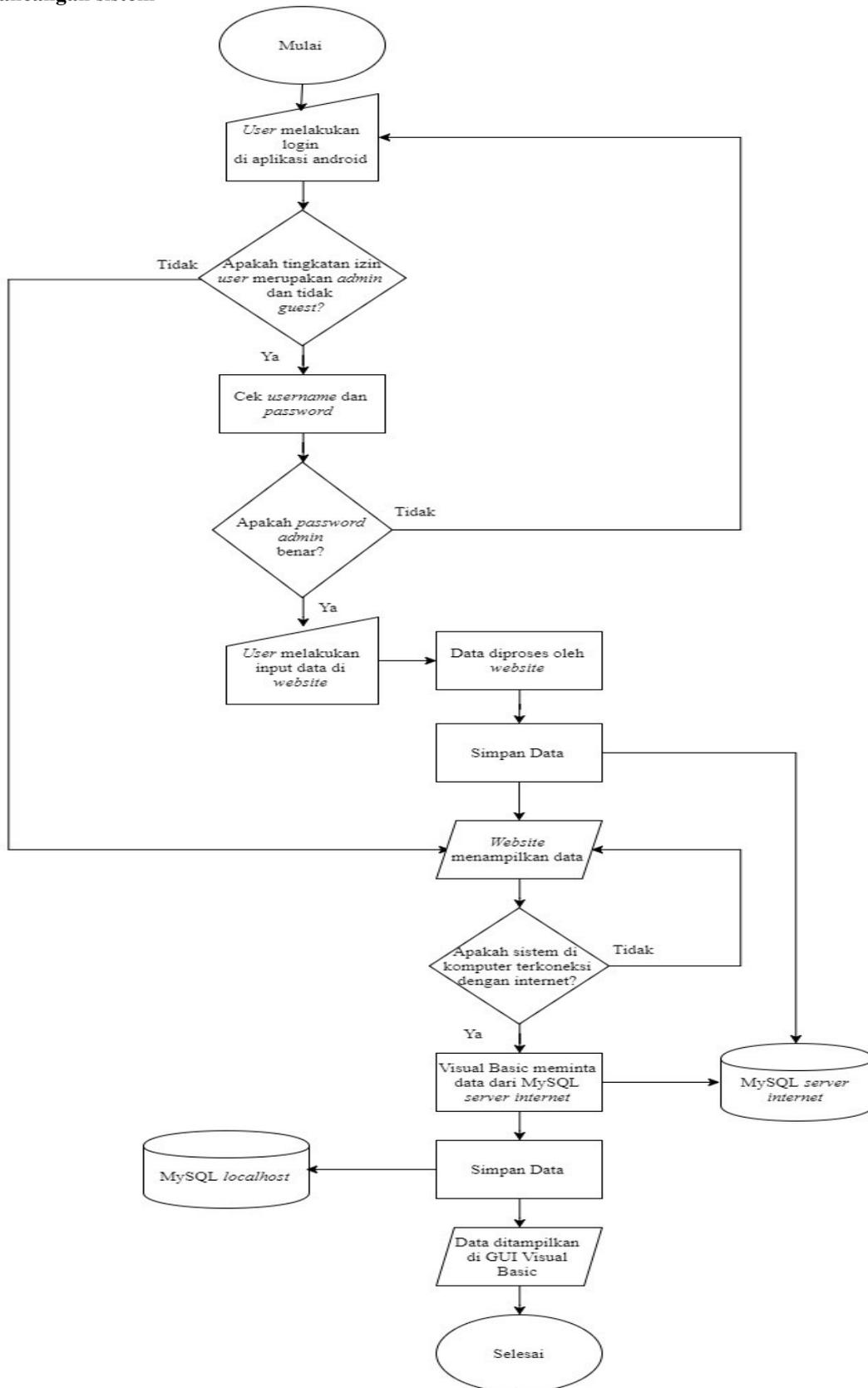
- HTML (*Hypertext Markup Language*) adalah Bahasa pemrograman standar yang digunakan oleh sebuah *website* untuk membuat halaman dan dokumen dan mengatur tata letak sebuah objek.
- *Cascading Style Sheet* (CSS) merupakan salah satu bahasa pemrograman web untuk mengendalikan beberapa komponen dalam sebuah web sehingga akan lebih terstruktur dan seragam. Sama halnya styles dalam aplikasi pengolahan kata seperti Microsoft Word yang dapat mengatur beberapa style, misalnya heading, subbab, bodytext, footer, images, dan style lainnya untuk dapat digunakan bersama-sama dalam beberapa file. Pada umumnya CSS dipakai untuk memformat tampilan halaman web yang dibuat dengan bahasa HTML dan XHTML.
- PHP (*Hypertext Preprocessor*) adalah bahasa skrip yang dapat ditanamkan atau disisipkan ke dalam HTML. PHP banyak dipakai untuk memprogram situs web dinamis juga penghubung data ke MySQL.

Pada proyek tugas akhir ini ketiga komponen HTML,PHP, dan CSS merupakan dasar dari pembuatan sebuah *website* yang menjadi *interface user* dalam penginputan data ke alat utama dan *monitoring* secara *online*.

2.5 Visual Basic

Visual basic adalah bagian dari visual studio yang merupakan sebuah bahasa pemrograman yang menawarkan *Integrated Development Environment* (IDE) dan anggota bagian dari visual studio, visual basic berfungsi membuat program perangkat lunak/ aplikasi berbasis sistem operasi Microsoft Windows yang berbasis GUI (*Grappical User Interface*). Pada proyek tugas akhir kali ini, visual basic berfungsi sebagai jembatan antar basis data dari MySQL *local* ke MySQL *server hosting internet* dan sebaliknya. Selain itu, program visual basic ini digunakan untuk membuat HMI pada komputer dan jembatan data menuju ke PLC.

3 Perancangan sistem



Gambar 1 - Flowchart sistem pengiriman data dari android menuju alat

Saat *interface* pada android dieksekusi, aplikasi akan meminta pengguna untuk memasukkan tipe *login* nya, jika pengguna merupakan *user admin* maka pengguna akan diminta *username* dan *password*. *User admin* dapat merubah data sesuai yang diinginkan, sedangkan untuk *guest login*, fitur yang tersedia hanya *me-monitoring* saja dan tidak bisa merubah data sama sekali. Lalu, *website* akan menulis data kepada *MySQL server hosting internet*, yang nantinya

visual basic akan meminta data di MySQL *server hosting internet* dengan *script* PHP dan menuliskan datanya di MySQL *localhost* untuk ditampilkan di HMI visual basic.

Data pada elektronik akan dicatat oleh Visual Studio, lalu dimasukkan dalam bentuk tabel yang dilanjutkan kepada basis data MySQL *local* pada komputer untuk disimpan secara *localhost*. Lalu, visual basic akan mengirimkan data ke MySQL *server hosting internet* melalui *command* PHP di komputer yang membutuhkan koneksi *internet*. Jika koneksi internet sedang ada gangguan, maka data hanya akan dikirimkan ke MySQL *localhost* dan status pada *user* di android hanya akan menampilkan status terakhir sebelum koneksi *internet* terputus. Program visual basic akan langsung mengirimkan data ke MySQL *server hosting internet* sesaat setelah koneksi *internet* tersambung.

	id_elektronik	nama_elektronik	status	jumlah_penggunaan	Durasi	keterangan_waktu
Ubah Salin Hapus	1	Lampu Teras	Mati	200	1	2017-07-10 03:12:24
Ubah Salin Hapus	2	Lampu Garasi	Mati	200	0	2017-07-10 03:02:26
Ubah Salin Hapus	3	Lampu Ruang Tamu	Mati	900	0	2017-07-10 03:02:26
Ubah Salin Hapus	4	Lampu Ruang Keluarga	Mati	800	0	2017-07-10 03:02:27
Ubah Salin Hapus	5	Lampu Kamar Tidur 1	Mati	80	0	2017-07-10 03:02:28
Ubah Salin Hapus	6	Lampu Kamar Tidur 2	Mati	80	0	2017-07-10 03:02:29
Ubah Salin Hapus	7	Lampu Kamar Tidur 3	Mati	80	0	2017-07-10 03:02:30
Ubah Salin Hapus	8	Lampu Kamar Mandi	Mati	80	0	2017-07-10 03:02:30
Ubah Salin Hapus	9	Lampu Ruang Makan	Mati	80	0	2017-07-10 03:02:31
Ubah Salin Hapus	10	Lampu Dapur	Mati	80	0	2017-07-10 03:02:32
Ubah Salin Hapus	11	Stopkontak Kamar Tidur 1	Mati	80	0	2017-07-10 03:02:33
Ubah Salin Hapus	12	Stopkontak Kamar Tidur 2	Mati	80	0	2017-07-10 03:02:34
Ubah Salin Hapus	13	Stopkontak Kamar Tidur 3	Mati	70	0	2017-07-10 03:02:35
Ubah Salin Hapus	14	Stopkontak Ruang Keluarga 1	Mati	60	0	2017-07-10 03:02:36

Gambar 3 – Perancangan MySQL

Basis data ini dibangun menggunakan phpMyAdmin yang salah satunya terdapat di aplikasi XAMPP, dengan mengubah pengaturan *remote user access* dan mencantumkan IP *client*, maka *database* tersebut dapat diakses oleh *client* dari sebuah *software*, yang dimana *software* tersebut ialah GUI di visual basic.

Konten yang dibuat pada *database* MySQL *server hosting internet* mencakup beberapa kolom sebagai berikut :

- id_elektronik
- nama_elektronik
- status
- jumlah_penggunaan
- Durasi
- Keterangan_waktu

Sedangkan konten yang dibuat pada *database* MySQL *localhost* mencakup beberapa kolom sebagai berikut :

- id_elektronik
- nama_elektronik
- status
- jumlah_penggunaan
- Durasi
- Repetisi
- Keterangan_waktu

```

initialize global username to ""
initialize global password to ""

when loginbutton .Click
do
  set global username to Username .Text
  set global password to PasswordTextBox1 .Text
  if
    get global username = "tugasakhir" and get global password = "tugasakhir"
  then
    open another screen screenName "monitor"
  else if
    get global username ≠ "tugasakhir" or get global password ≠ "tugasakhir"
  then
    call Notifier1 .ShowAlert
    notice "Incorrect Username or Password"

when logginguestbutton .Click
do
  open another screen screenName "monitorguest"
    
```

Gambar 4 – Perancangan aplikasi android

4 Pengujian Sistem

4.1 Pengujian membandingkan data waktu antara MySQL localhost dengan MySQL server internet

Pengujian pertama dilakukan dengan membandingkan *timestamp* yang berada di MySQL *server internet* dan *timestamp* yang diterima oleh MySQL *localhost* saat pengguna melakukan *input* data dari android, waktu yang tercatat di MySQL *server internet* akan dikurangi oleh waktu yang tercatat di MySQL *localhost* dan menghasilkan berapa lama waktu tunda yang terjadi (*delay*)

Tabel 1 - Pengujian Sistem

No.	Nama Elektronik	Input data dari android	Output data di MySQL localhost	Waktu <i>timestamp</i> yang tercatat di MySQL server internet	Waktu <i>timestamp</i> yang tercatat di MySQL localhost	Delay (dalam sekon)
1	Lampu Teras	Hidup	Hidup	2017-08-05 16:26:11	8/5/2017 4:26:11 PM	0s
2	Lampu Garasi	Hidup	Hidup	2017-08-05 16:26:11	8/5/2017 4:26:11 PM	0s
3	Lampu Ruang Tamu	Hidup	Hidup	2017-08-05 16:26:11	8/5/2017 4:26:11 PM	0s
4	Lampu Ruang Keluarga	Hidup	Hidup	2017-08-05 16:26:11	8/5/2017 4:26:11 PM	0s

5	Lampu Kamar Tidur 1	Hidup	Hidup	2017-08-05 16:26:11	8/5/2017 4:26:11 PM	0s
6	Lampu Kamar Tidur 2	Hidup	Hidup	2017-08-05 16:26:11	8/5/2017 4:26:11 PM	0s
7	Lampu Kamar Tidur 3	Hidup	Hidup	2017-08-05 16:26:11	8/5/2017 4:26:11 PM	0s
8	Lampu Kamar Mandi	Hidup	Hidup	2017-08-05 16:26:11	8/5/2017 4:26:11 PM	0s
9	Lampu Ruang Makan	Hidup	Hidup	2017-08-05 16:26:11	8/5/2017 4:26:11 PM	0s
10	Lampu Dapur	Hidup	Hidup	2017-08-05 16:26:11	8/5/2017 4:26:11 PM	0s
11	Stopkontak Kamar Tidur 3	Hidup	Hidup	2017-08-05 16:26:11	8/5/2017 4:26:11 PM	0s
12	Stopkontak Kamar Tidur 2	Hidup	Hidup	2017-08-05 16:26:11	8/5/2017 4:26:11 PM	0s
13	Stopkontak Ruang Keluarga 2	Hidup	Hidup	2017-08-05 16:26:11	8/5/2017 4:26:11 PM	0s
14	Stopkontak Ruang Keluarga 1	Hidup	Hidup	2017-08-05 16:26:11	8/5/2017 4:26:11 PM	0s

4.2 Analisis QoE (*Quality of Experience*)

Analisis QoE ini digunakan untuk mendapatkan nilai tingkat kepuasan pengguna aplikasi *monitoring* dan *controlling* pada sistem otomatisasi rumah. Analisis akan dilakukan dengan menggunakan metode MOS (*Mean Opinion Score*), penulis akan menyebarkan kuisioner ke beberapa koresponden yang berada di ruang lingkup Telkom University. Berikut adalah penjelasan dari parameter nilai pada kuisioner :

- 1 = Sangat Buruk
- 2 = Buruk
- 3 = Cukup
- 4 = Baik

- 5 = Sangat Baik

Berikut adalah isi dari kuisisioner yang akan disebarakan ke beberapa koresponden :

Tabel 2 - Kuisisioner

No.	Uraian	Sangat Buruk	Buruk	Cukup	Baik	Sangat Baik
1	Performa Aplikasi untuk melakukan <i>Monitoring</i> dan <i>Controlling</i>					
2	Tampilan dan desain aplikasi					
3	Kecepatan respon alat saat melakukan <i>input</i> di aplikasi					
4	Tingkat kenyamanan aplikasi					

Kuisisioner disebarakan ke 10 orang koresponden yang langsung mencoba aplikasi *monitoring* dan *controlling* pada sistem otomatisasi rumah, setelah didapatkan datanya, nilai dari 10 koresponden tersebut akan di rata – ratakan guna mendapatkan nilai MOS.

Tabel IV.3 Hasil Koresponden

Responden	Performa Aplikasi untuk melakukan <i>Monitoring</i> dan <i>Controlling</i>	Tampilan dan desain aplikasi	Kecepatan respon alat saat melakukan <i>input</i> di aplikasi	Tingkat kenyamanan aplikasi
1	4	4	5	3
2	2	4	5	4
3	3	4	5	4
4	3	4	5	2
5	4	4	5	4
6	3	4	5	4
7	4	4	4	4
8	4	4	5	4
9	4	4	5	4
10	4	4	4	4
Rata - rata	3,5	4	4,8	3,7
ΣRata – rata nilai MOS				4

Nilai MOS dapat ditentukan dengan metode langsung, berupa kuesioner untuk mengetahui opini responden, dan metode pendekatan matematis. Salah satu pendekatan matematis yang dapat dilakukan untuk menentukan nilai MOS adalah dengan pendekatan E-Model yang dihitung berdasarkan faktor penurunan kualitas yang disebabkan oleh delay (I_d) dan packet loss (I_f) dirumuskan :

$$I_d = 0,024(tend-to-end) + 0,11 (tend-to-end - 177,3) \\ H (tend-to-end - 177,3) \quad (4.1)$$

$$I_f = 7 + 30 \ln(1 + 15\rho) \quad (4.2)$$

Hasil akhir dari estimasi E-Model disebut faktor kualitas transmisi (faktor R). Faktor R didefinisikan sebagai berikut:

$$R = 94,2 - I_d - I_f \quad (4.2)$$

Hubungan antara besarnya faktor R dan nilai MOS dihitung dengan persamaan:

$$MOS = 1 + 0,035 R + 7 \times 10^{-6} R(R-60)(100-R) \quad (4.2)$$

Keterangan:

R= faktor kualitas transmisi

I_d = faktor penurunan kualitas transmisi akibat delay

I_f = faktor penurunan kualitas transmisi akibat packet loss

H= fungsi tangga; dengan ketentuan $H(x)=0$ jika $x < 0$; $H(x)=1$ jika $x \geq 0$

ρ = probabilitas packet loss dalam decimal
MOS = nilai Mean Opinion Score

Setelah mengetahui *packet loss* dan memasukkan nilai delay pada Tabel IV.1 kedalam rumus tersebut, didapat hasil nilai MOS yaitu 4.25968 dan R = 87.032.

5 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengerjaan tugas akhir ini, dapat disimpulkan bahwa :

- Dari Hasil Analisis QoE dengan metode MOS yang telah diuji oleh 10 responden menghasilkan nilai MOS yaitu 4 sedangkan MOS yang diperoleh dengan rumus matematis yaitu 4,25968, dapat disimpulkan bahwa nilai MOS menurut ITU-T P800 yang didapatkan adalah 4 (*Good*).
- *Interval* waktu untuk *auto update* data (mengambil data otomatis dan menampilkannya dari MySQL *server internet*) pada visual basic memakan waktu yang cukup lama yaitu 6 detik, sehingga saat pengguna menggunakan fitur *monitoring* dan *controlling* dari aplikasi android, status yang ditampilkan di program GUI visual basic akan terhambat karena adanya waktu tunda dari *interval* tersebut.
- Penggunaan *Timer* di dalam fungsi pemanggilan data dari MySQL *server internet* yang bekerja secara berulang – ulang memakan memori pada komputer yang cukup besar, sehingga terjadinya penurunan performa program visual basic yang sangat drastic dan menyebabkan GUI pada visual basic tidak akan bisa digunakan saat pengguna ingin menggunakan aplikasi dari android. Pengguna hanya bisa memilih satu opsi saja, apakah ia akan menggunakan aplikasi tersebut secara *offline* (dari komputer) atau pengguna ingin menggunakannya secara *online* (dari aplikasi)

Daftar Pustaka

- [1] Johnson, Bruce. 2012. Professional Visual Studio 2015. England : Wrox
- [2] Abyan, 2016. Manajemen Daya Listrik Berbasis Algoritma Greedy. Bandung : Telkom University
- [3] Pratama, Andre. 2015. HTML Undercover Panduan belajar HTML untuk Pemula.
- [4] Surhone, M., Lambert. 2010. Xampp
- [5] Putra R., Ardent. 2011. Performansi Layanan *Video Conference* Pada Jaringan *Wide Area Network (WAN)* Di Chevron Indonesia Company