

# SISTEM PARKIR KENDARAAN BERMOTOR UNTUK PERGURUAN TINGGI MENGUNAKAN *RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION* (RFID)

Eko Budi Setiawan <sup>1)</sup>, Bobi Kurniawan <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Teknik Informatika UNIKOM Bandung

<sup>2)</sup> Teknik Elektro UNIKOM Bandung

Jl Dipatiukur No.102 Bandung, 40132

Email : ekobudisetiawan@ymail.com <sup>1)</sup>, bobi\_2207@yahoo.com <sup>2)</sup>

## Abstrak

Setiap Perguruan Tinggi (PT) dipastikan memiliki permasalahan masing-masing. Salah satu permasalahan yang ada diluar konteks tridarma adalah mengenai perparkiran kendaraan bermotor. Dapat dipastikan bahwa semakin banyaknya Mahasiswa/i yang membawa kendaraan bermotor ke kampus, akan menimbulkan kesemrawutan di tempat parkir yang ada. Bahkan tidak jarang yang sampai menimbulkan kemacetan apabila banyak mahasiswa yang memarkir kendaraannya tidak pada tempat parkir yang telah disediakan.

Penelitian ini membahas mengenai sistem parkir kendaraan bermotor khusus roda dua yang dapat diimplementasikan di lingkungan perguruan tinggi dengan mengintegrasikan teknologi kartu RFID yang harus dimiliki oleh setiap civitas akademika baik itu Dosen, Karyawan serta Mahasiswa sebagai kartu identitas yang sah.

Hasil dari penelitian ini telah diimplementasikan semenjak dari awal tahun 2014 pada sistem perparkiran kendaraan bermotor untuk civitas akademika di Universitas Komputer Indonesia. Kesimpulan yang didapatkan bahwa sistem ini dapat mengurangi biaya pengadaan dan pemeliharaan sistem parkir, meningkatkan keamanan parkir, serta dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi dalam perparkiran, baik itu perihal operasional di lapangan parkir, maupun proses pelaporan hasil parkir.

**Kata kunci : Sistem Parkir, Parkir Motor, Perguruan Tinggi, RFID**

## 1. Pendahuluan

Padatnya lalu lintas terutama di kota besar, tidak lepas dari tingginya pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor. Berdasarkan data, di Jakarta setiap harinya bertambah sekitar 6.000 kendaraan bermotor [1]. Kemacetan yang terjadi bukan hanya dikarenakan bertambahnya jumlah kendaraan, melainkan juga terbatasnya tempat parkir yang dapat menampung kendaraan ketika parkir.

Masalah keterbatasan tempat parkir yang ada, juga terjadi di lingkungan pendidikan seperti Perguruan

Tinggi. Banyaknya mahasiswa yang membawa kendaraan bermotor ke kampusnya serta terbatasnya tempat parkir kampus dapat mengakibatkan kemacetan dikarenakan tidak jarang mahasiswa yang parkir di bahu jalan [2].

Untuk menyelesaikan permasalahan terkait perparkiran kendaraan bermotor di lingkungan Perguruan Tinggi, saat ini banyak yang sudah bekerjasama dengan pengelola parkir yang berasal dari pihak ketiga sehingga memberikan tarif parkir untuk setiap kendaraan bermotor yang masuk dan parkir di lingkungan Perguruan Tinggi. Namun banyak juga mahasiswa yang keberatan dan bahkan melangsungkan demonstrasi karena pemberlakuan tarif parkir di kampusnya [3].

Penarikan tarif parkir tersebut memang beralasan karena untuk pengadaan sistem parkir baik itu dari sisi hardware atau software memang cukup besar. Belum lagi mengenai biaya untuk *maintenance* dan pembayaran gaji petugas parkir.

Untuk meminimalisir biaya pengadaan dan *maintenance* peralatan sistem parkir, terutama dalam pengadaan aplikasi, maka perguruan tinggi dapat membangun sendiri aplikasi sistem parkir kendaraan bermotor yang dapat didesain sesuai dengan kebutuhan dan kondisi yang ada. Saat ini sudah banyak Perguruan Tinggi yang menerapkan sistem parkir hasil *develop* sendiri bukan dari pihak ketiga.

Salah satu teknologi yang dapat diintegrasikan pada sistem parkir kendaraan bermotor untuk lingkungan penggunaan di Perguruan Tinggi, yaitu menggunakan teknologi *radio frequency identification* (RFID). Teknologi RFID tersebut bisa diimplementasikan kedalam sebuah kartu tanda identitas yang bisa dimiliki oleh civitas akademika perguruan tinggi terkait.

Sebagai contoh, untuk mendukung implementasi smartcard menggunakan RFID, mulai tahun akademik 2013/2014 Universitas Komputer Indonesia (UNIKOM) sudah mulai untuk membuat kartu identitas berbasis RFID untuk semua civitas akademika baik itu Dosen, Karyawan maupun mahasiswa. Bahkan, mulai penerimaan mahasiswa baru tahun 2015/2016, setiap

mahasiswa baru kartu RFID tersebut sudah menyatu pada Kartu Tanda Mahasiswa yang bisa juga digunakan untuk mesin ATM.

*Radio Frequency Identification* atau yang lebih dikenal sebagai RFID merupakan suatu metoda identifikasi objek yang menggunakan gelombang radio dengan menggunakan sarana yang disebut label RFID atau transponder (*tag*) untuk menyimpan dan mengambil data jarak jauh [4]. Proses identifikasi dilakukan oleh RFID *reader* dan RFID *transponder* (RFID *tag*). RFID *tag* dilekatkan pada suatu benda atau suatu objek yang akan diidentifikasi. Tiap-tiap RFID *tag* memiliki data angka identifikasi (ID *number*) yang unik, sehingga tidak ada RFID *tag* yang memiliki ID *number* yang sama.

RFID digunakan untuk mendeskripsikan sebuah sistem yang mampu untuk mengirimkan data identitas sebuah objek secara nirkabel dengan menggunakan gelombang radio. RFID termasuk kedalam teknologi *Automatic Identification (Auto-ID)*. Saat ini sistem identifikasi otomatis tersebut menjadi sangat populer dalam berbagai macam industri seperti jasa, pembelian, manufacture dan lain sebagainya. Teknologi lain yang termasuk dalam Auto-ID adalah *barcode*, pembaca karakter optis dan teknologi biometri. Label *barcode* yang ada dimana-mana merupakan pencetus revolusi sistem identifikasi otomatis. Meskipun *barcode* sangat murah namun terdapat kelemahan dalam segi kapasitas penyimpanannya yang rendah dan tidak adanya kemampuan untuk diprogram ulang. Solusi optimal secara teknis adalah dengan memanfaatkan sebuah *silicon chip* sebagai media penyimpanan yang kemudian diadopsi dalam sistem RFID [5]. Dengan demikian, RFID merupakan teknologi penangkapan data yang dapat digunakan secara elektronik untuk mengidentifikasi, melacak dan menyimpan informasi yang tersimpan dalam *tag* RFID [6].

Dengan adanya sistem parkir kendaraan bermotor untuk lingkungan perguruan tinggi yang terintegrasi dengan teknologi RFID, akan memungkinkan bagi pihak perguruan tinggi dalam mempermudah dalam pengadaan, pengelolaan dan *maintenance* sistem parkir serta tidak menutup kemungkinan dapat memperoleh pemasukan dari jasa parkir.

## 2. Pembahasan

### 2.1 Analisis Prosedur Parkir Manual

Pada setiap proses parkir kendaraan bermotor, untuk yang masih bersifat konvensional dan tidak menggunakan komputer untuk pengelolaan data, proses parkirnya yaitu :

1. Pengguna kendaraan masuk ke tempat parkir
2. Petugas parkir memberikan tiket parkir kepada pengguna parkir
3. Pengguna parkir menyimpan tiket tersebut

4. Tiket parkir dikembalikan oleh pengguna ketika selesai dan akan keluar dari tempat parkir
5. Pengguna parkir membayar kepada petugas parkir
6. Petugas parkir merekap pemasukan dan menyetorkan kepada otoritas yang berwenang

### 2.2 Analisis Prosedur Parkir Terkomputerisasi Tanpa RFID

Sedangkan pada setiap proses parkir kendaraan bermotor yang telah terkomputerisasi tetapi tidak menggunakan RFID, secara umum prosesnya adalah sebagai berikut :

1. Pengguna kendaraan masuk ke tempat parkir
2. Petugas parkir mengetik nomor plat kendaraan yang masuk. Apabila di pos masuk tidak terdapat petugas yang menginputkan nomor kendaraan, maka setiap pengguna kendaraan yang parkir harus menekan tombol tiket yang dijadikan sebagai tanda masuk kendaraan.
3. Tiket parkir disimpan oleh pengguna parkir
4. Ketika selesai parkir, tiket parkir diberikan kepada petugas yang berjaga di pos keluar
5. Apabila sewaktu masuk no plat kendaraan diinputkan oleh petugas masuk, maka petugas pintu keluar menginputkan no kendaraan yang keluar beserta men-scan barcode yang ada pada tiket. Apabila sesuai, maka akan tampil jumlah biaya parkir yang harus dibayar oleh pengguna parkir.
6. Apabila sewaktu masuk pengguna parkir hanya menekan tombol tiket, maka sewaktu keluar parkir, petugas pintu keluar hanya men-scan barcode yang ada pada tiket saja. Apabila sesuai, maka akan tampil biaya parkir yang harus dibayar oleh pengguna parkir.
7. Pengguna parkir membayar kepada petugas parkir
8. Data parkir setiap hari tersimpan otomatis pada database parkir

### 2.3 Analisis Prosedur Parkir Terintegrasi dengan RFID

Pada proses parkir kendaraan bermotor yang telah terintegrasi dengan teknologi RFID, proses umumnya adalah sebagai berikut :

1. Pengguna kendaraan masuk ke tempat parkir
2. Ketika di pintu masuk, pengguna kendaraan menyetap kartu RFID yang dimiliki ke alat *reader* RFID yang terpasang di setiap pintu masuk parkir.
3. Sistem parkir kemudian mengecek ID RFID tersebut kedalam *database*. Apabila didalam *database* ditemukan, maka pintu palang parkir akan secara otomatis terbuka, untuk kemudian data pengguna dan kendaraan yang parkir akan tersimpan secara otomatis kedalam sistem
4. Untuk proses ketika keluar parkir, pengguna parkir kembali harus menyetapkan kartu RFID

ke alat *reader* RFID yang terpasang di setiap pintu keluar parkir. Sistem akan mengecek kedalam *database* apakah pengguna parkir dengan ID RFID tersebut pernah masuk parkir atau tidak. Apabila dalam *database* ditemukan dan jumlah saldo yang terdapat di dalam ID RFID masih mencukupi, maka pintu keluar parkir akan secara otomatis terbuka dan jumlah saldo akan berkurang sejumlah biaya yang harus dikeluarkan.

5. Apabila jumlah sisa saldo tidak mencukupi, maka pintu keluar parkir tidak akan terbuka dan harus secara manual dibuka oleh petugas keluar setelah pengguna parkir membayar biayanya.
6. Pengguna RFID dapat mengisi saldo sesuai kebutuhan kepada pihak terkait sesuai dengan tanggung jawab dari pengelola parkir.
7. Sistem secara otomatis akan membuat laporan parkir secara berkala untuk dipertanggungjawabkan kepada pemangku kepentingan.

### 2.4 Proses Pengadaan Kartu RFID

Apabila dalam hal ini Perguruan Tinggi akan menggunakan teknologi RFID yang disimpan pada sebuah tag kartu, maka diwajibkan untuk semua civitas akademika perguruan tinggi mempunyai kartu RFID. Untuk itu, pihak perguruan tinggi awalnya memang harus melakukan pengadaan kartu RFID dengan frekuensi dan spesifikasi yang sesuai dengan peralatan yang akan digunakan. Satu buah kartu RFID akan berisikan informasi dasar dari civitas akademika baik berupa NIP/NIM, Nama, Asal Institusi serta Informasi Kendaraan.

Tipe kartu RFID yang sering digunakan untuk identitas yaitu model EM4100 dengan frekuensi 125 KHz. Adapun contoh dari kartu RFID yang dibuat dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1. Contoh Desain Kartu RFID

Berikut contoh dari aplikasi untuk pengadaan kartu RFID yang terdiri dari pembuatan RFID dan isi saldo.



Gambar 2. Aplikasi pengadaan kartu RFID

### 2.5 Kebutuhan Perangkat Lunak

Untuk mendukung aplikasi sistem parkir yang akan dibangun, diperlukan beberapa perangkat lunak yang diperlukan yang dapat dilihat pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Kebutuhan Perangkat Lunak

Jenis Perangkat Lunak	Nama Perangkat Lunak
<i>Operating System Untuk Client</i>	Windows 10
<i>Operating System Untuk Server</i>	Clear OS 6.3.0
<i>Bahasa Pemrograman</i>	Basic
<i>Tools Development</i>	Visual Basic 6.0
<i>Database</i>	My SQL
<i>Tipe Network</i>	Distribution Network

### 2.6 Kebutuhan Perangkat Keras

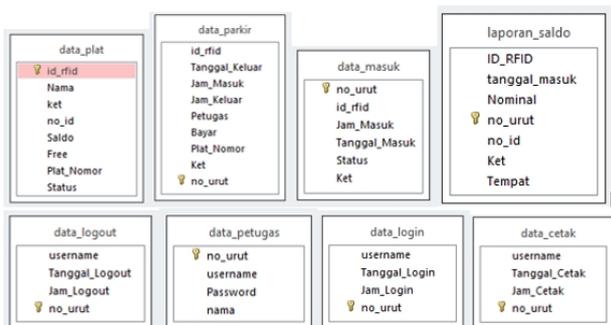
Diasumsikan bahwa sistem parkir yang dibangun memiliki empat pintu masuk dan empat pintu keluar. Adapun kebutuhan perangkat keras yang diperlukan untuk mengimplementasikan sistem parkir dengan konsep tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Kebutuhan Perangkat Keras

Jenis Perangkat Keras	Jumlah
Komputer <i>Client</i>	8 unit
Komputer <i>Server</i>	2 unit
Monitor 15,6 "	6 unit
Printer Thermal Untuk Cetak Tiket Parkir	4 unit
Kamera Pintu Masuk	4 unit
Palang Pintu	8 unit
Dispenser Palang Pintu	8 unit
<i>Barcode Scanner</i>	4 unit
Card RFID	Sesuai Kebutuhan
<i>Reader</i> RFID	8 unit
<i>Converter</i> USB to RS232	8 unit
Switch	2 unit
Router	3 unit
Kabel UTP	Sesuai Kebutuhan

### 2.7 Struktur Tabel Database

Adapun struktur tabel dari *database* yang digunakan dalam pembangunan aplikasi sistem parkir menggunakan RFID untuk perguruan tinggi ini dapat dilihat pada gambar 3 berikut :



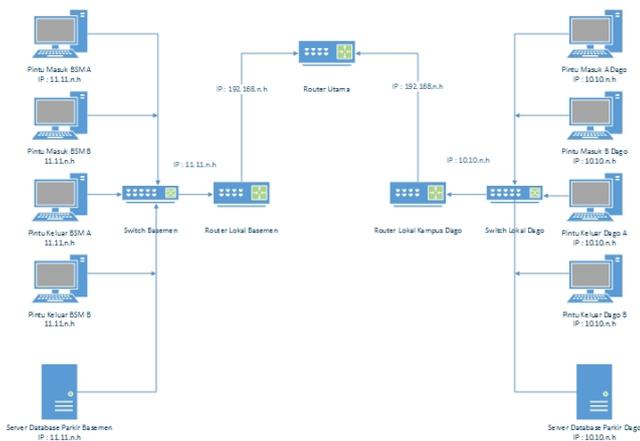
Gambar 3. Struktur Tabel Database

### 2.8 Skema Jaringan Sistem

Dalam skema jaringan sistem yang akan dijelaskan berikut ini, diasumsikan bahwa terdapat total 10 komputer, dimana delapan komputer *client* dengan rincian penggunaannya untuk empat pintu masuk dan empat komputer pintu keluar. Sedangkan dua buah komputer yang lain digunakan sebagai *server*.

Dalam satu perguruan tinggi, sangat dimungkinkan bahwa lokasi tempat parkir ada yang hanya satu lokasi atau juga beberapa lokasi dan terpisah cukup jauh. Hal tersebut dapat membuat jaringan antar lokasi parkir akan ikut menumpang kedalam jaringan utama kampus. Untuk itu, diperlukan perangkat *router* untuk menghubungkan jaringan yang *network*-nya berbeda.

Contoh skema jaringan dari sistem parkir dapat dilihat pada gambar 4 berikut :



Gambar 4. Skema Jaringan Sistem Parkir

### 2.9 Implementasi Sistem Parkir

Berikut ini merupakan hasil implementasi dari sistem parkir yang telah diimplementasikan. Perlu diketahui

bahwa dalam sistem parkir ini petugas parkir hanya bertugas di pintu keluar parkir saja, tidak ada petugas di pintu masuk parkir.

#### 2.9.1 Tampilan Login Petugas Parkir

Adapun tampilan dari *login* petugas parkir dapat dilihat pada gambar 5 berikut :



Gambar 5. Tampilan login petugas parkir

#### 2.9.2 Tampilan Utama Sistem Parkir

Setelah petugas parkir berhasil melakukan *login*, maka akan masuk ke tampilan utama sistem parkir yang dapat dilihat seperti gambar 6 berikut :



Gambar 6. Tampilan Utama Sistem Parkir

#### 2.9.3 Tampilan Laporan Sistem Parkir

Untuk mempertanggungjawabkan operasional parkir, maka sistem harus dapat melakukan pencetakan laporan sistem parkir yang dilakukan oleh petugas parkir. Biasanya jam parkir akan dibuka mulai pukul 07.00 WIB s/d pukul 21.00 WIB. Untuk itu, setiap pintu keluar parkir akan dijaga oleh satu orang petugas parkir yang bergantian dengan petugas parkir yang lain sewaktu shift pagi dan sore sesuai dengan jadwal kerja.

Untuk itu, sistem parkir juga harus dapat mengetahui secara rinci jumlah pemasukan parkir dari setiap petugas parkir. Hal tersebut dapat dilakukan berdasarkan informasi *login* dan *logout* dari masing-masing petugas parkir.

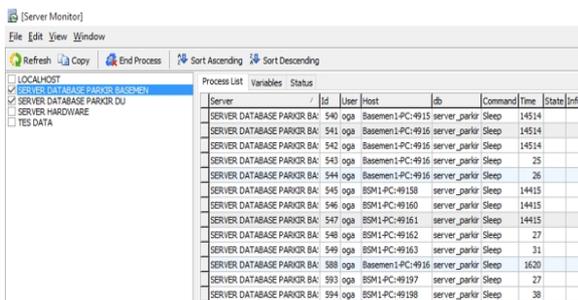
Adapun tampilan dari laporan sistem parkir dapat dilihat pada gambar 7 berikut ini :



Gambar 7. Tampilan Laporan Sistem Parkir

### 2.9.4 Tampilan Monitoring Server Sistem Parkir

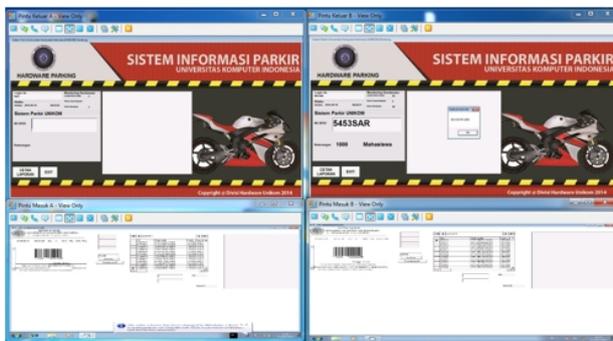
Agar setiap komputer di pintu masuk dan keluar parkir bekerja dengan baik setiap harinya, maka kinerja *server* pun harus dipantau setiap saat. Berikut contoh dari *monitoring server* dari sistem parkir :



Gambar 8. Tampilan Server Monitoring

### 2.9.5 Tampilan Monitoring Client Sistem Parkir

Untuk memonitoring kinerja dari petugas parkir di setiap pintu keluar yang sedang bertugas, dapat dilakukan dengan mengetahui secara *realtime* dari setiap aktivitas yang sedang dilakukan semua petugas parkir ketika bekerja. Hal tersebut diperlukan agar supaya dapat diketahui tingkatan kinerja masing-masing dari petugas dan dapat mengetahui secara langsung apabila terjadi masalah dalam sistem parkir.



Gambar 9. Tampilan Monitoring Client Sistem Parkir

## 2.10 Hasil dari Implementasi Penelitian yang telah dilakukan

Berdasarkan dari implementasi sistem parkir RFID yang telah diimplementasikan pada sistem perparkiran kendaraan di Universitas Komputer Indonesia, dari awal implementasi yaitu Januari 2014 sampai dengan bulan November 2015, didapatkan hasil bahwa :

1. Biaya untuk pengadaan dan pemeliharaan sistem parkir dapat dilakukan oleh tim internal dari universitas sendiri, sehingga biaya yang diperlukan jauh lebih kecil daripada biaya pengadaan dan pemeliharaan parkir oleh pihak luar. Selain itu, waktu yang diperlukan untuk *maintenance* permasalahan dapat dilakukan secepat mungkin dibandingkan dengan harus menghubungi pihak lain terlebih dahulu yang tentunya akan memakan waktu cukup lama.
2. Sejak awal diimplementasikan sistem parkir ini tidak terdapat tindak kejahatan berupa pencurian kendaraan bermotor, sehingga dapat dikatakan keamanan parkir lebih terjamin.
3. Dengan digunakannya kartu RFID yang telah terisi saldo, maka proses pembayaran parkir dapat dilakukan dengan lebih efektif dan efisien, dikarenakan tidak adanya proses untuk pembayaran dan pengembalian uang ketika keluar parkir. Hal tersebut dapat mengurangi panjangnya antrian kendaraan ketika keluar parkir.
4. Karena sistem ini dibangun berdasarkan kebutuhan terutama dalam hal pelaporan parkir, maka selama ini dapat dikatakan bahwa proses pelaporan parkir yang dilakukan oleh setiap petugas parkir antar *shift* dan pintu keluar parkir dapat dipertanggungjawabkan kepada otoritas dan pihak yang berwenang, dimana dalam ini yaitu pihak pimpinan dari Universitas Komputer Indonesia.

## 3. Kesimpulan

Dengan adanya sistem perparkiran kendaraan bermotor dengan menggunakan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) untuk Perguruan Tinggi khususnya yang telah diimplementasikan di Universitas Komputer Indonesia mulai dari Januari 2014 sampai dengan saat ini, didapatkan kesimpulan bahwa dengan adanya sistem parkir RFID ini dapat mengurangi biaya dalam pengadaan dan pemeliharaan sistem parkir, meningkatkan keamanan parkir, serta dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi dalam hal perparkiran, baik itu perihal operasional di lapangan parkir, maupun proses pelaporan hasil parkir.

Adapun yang dapat disarankan dari hasil penelitian ini yaitu diharapkan sistem parkir dapat memberikan informasi dari jumlah slot lokasi parkir yang masih tersedia melalui media digital yang dipasang didepan sebelum pintu masuk lokasi parkir.

## Daftar Pustaka

- [1] Erik Purnama Putra, Republika Online.  
<http://www.republika.co.id/berita/nasional/umum/15/01/09/nhwq51-polda-metro-kendaraan-bermotor-di-jakarta-bertambah-6000-per-hari>. 2014, (Diakses 11 November 2015).
- [2] Dendi Ramdhani, Glori K. Wadrianto, Kompas Online.  
<http://regional.kompas.com/read/2015/08/05/16530901/Ridwan.Kamil.Marahi.Mahasiswa.dan.Tukang.Parkir.di.Pinggir.Jalan>, 2015. (Diakses 11 November 2015).
- [3] Yatimul Ainun, Glori K. Wadrianto, Kompas online  
<http://regional.kompas.com/read/2012/06/07/13214531/Mahasiswa.Demo.Tolak.Biaya.Parkir.di.Kampus>, 2015. (Diakses 11 November 2015)
- [4] Maryono, *Dasar-Dasar Radio Frequency Identification (RFID) Teknologi yang Berpengaruh di Perpustakaan* Vol. XIV.20, 2005.
- [5] Finkenzeller, Klaus, *RFID Handbook : Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards and Identification, 2nd Edition*, London: John Wiley & Sons Finken, 2003.
- [6] Saputra Doni, Cahyadi Dedy, K. H. Awang, *Sistem Otomasi Perpustakaan Dengan Menggunakan Radio* Vol. 5.3, 2010

## Biodata Penulis

**Eko Budi Setiawan, S.Kom., M.T.** Memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) dengan predikat *Cum Laude* dari Program Studi Teknik Informatika Universitas Komputer Indonesia (UNIKOM). Memperoleh gelar Magister Teknik (M.T) dengan predikat *Cum Laude* dari Program Magister Informatika Institut Teknologi Bandung (ITB). Saat ini selain menjadi Dosen di UNIKOM Bandung, juga sebagai Instruktur di Cisco Networking Academy.

**Bobi Kurniawan, S.T., M.Kom.** memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T), dari Program Studi Teknik Elektro Universitas Komputer Indonesia (UNIKOM) lulus tahun 2007. Memperoleh gelar Magister Komputer (M.Kom) Program Magister Sistem Informasi STMIK LIKMI, lulus tahun 2010. Saat ini selain menjadi Dosen di UNIKOM Bandung, juga merangkap sebagai Ketua Divisi Hardware di UNIKOM.