

Pengembangan Alat Pelacak Berbasis *Internet Of Things* pada Sepeda Motor Menggunakan GPS dan ESP8266

Moh. Lukky Abdul Majid¹, Julian Sahertian², Juli Sulaksono³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: *¹lukkymajid@gmail.com, ²juliansahertian@unpkediri.ac.id, ³jsulaksono@gmail.com

Abstrak – Alat transportasi kendaraan penjelajah yang paling umum digunakan oleh masyarakat Indonesia adalah sepeda motor. Penjasannya, motor tersebut merupakan kendaraan yang ramah lingkungan karena efektif dan efisien serta hemat bahan bakar. Seiring perkembangan zaman, kebutuhan alat transportasi sepeda motor terus mengalami kenaikan. Meskipun demikian, peningkatan ini juga mempengaruhi kriminal yang juga mengalami peningkatan, misalnya kasus pembegalan dan pencurian motor. Maka dalam mengatasi pencegahan pencurian dan pembegalan sepeda motor, peneliti mengembangkan keamanan motor berbasis *Internet of Things* yang diintegrasikan dengan GPS dan ESP8266 untuk melacak dan mengontrol sepeda motor melalui smartphone dengan koneksi jaringan internet. Tujuan peneliti ini adalah : (1) Untuk mengembangkan alat pelacak sepeda motor berbasis internet of things dengan menggunakan sensor GPS. (2) Mengembangkan alat keamanan motor yang dapat dikontrol jarak jauh melalui smartphone. Peneliti menyimpulkan, pengembangan alat keamanan sepeda motor berbasis internet of things ini memiliki dua bagian utama yaitu perangkat keras (*hardware*) sebagai alat pelacak dan perangkat lunak (*software*) sebagai aplikasi mobile untuk melihat posisi kendaraan sepeda motor. Dengan demikian sistem yang dikembangkan diharapkan dapat mengurangi kasus pencurian dan pembegalan sepeda motor.

Kata Kunci — ESP8266, internet of things, keamanan, pelacak, sepeda motor

1. PENDAHULUAN

Dalam perkembangan inovasi terkomputerisasi di bidang perangkat keras dan perangkat lunak seperti saat ini, pemanfaatan alat dianggap penting dan diharapkan dapat membantu semua aktifitas kerja manusia. Kemampuan pada alat tidak hanya untuk membuatnya lebih mudah bagi orang-orang namun alat juga dapat digunakan sebagai instrumen untuk keamanan.

Alat transportasi kendaraan penjelajah yang paling umum digunakan oleh masyarakat Indonesia adalah sepeda motor. Penjasannya, motor tersebut merupakan kendaraan yang ramah lingkungan karena efektif dan efisien serta hemat bahan bakar. seiring perkembangan zaman, kebutuhan alat transportasi sepeda motor terus mengalami kenaikan. Meskipun demikian, peningkatan ini juga mempengaruhi kriminal yang juga mengalami peningkatan, misalnya kasus pembegalan dan pencurian motor. Belum berhasil dalam mencegah pencurian sepeda motor mengingat fakta bahwa sistem keamanan motor yang dibuat oleh perusahaan produksi sepeda motor sebenarnya masih menggunakan kerangka keamanan yang masih bersifat manual, contohnya keamanan kunci stang dan penutup kontak motor. Dalam situasi lain, ketika terjadi pembegalan sepeda motor, pelakunya bisa mengambil motor korban secara paksa dan lebih disesalkan lagi bisa samapi melukai

korbannya yang cenderung bisa merugikan orang yang bersangkutan.

Peneliti pendukung terkait keamanan sepeda motor telah dilakukan Samsugi dan Wajiran pada tahun 2020 berjudul “*Tot: Emergency Button Sebagai Pengaman Untuk Menghindari Perampasan Sepeda Motor*” dengan hasil penelitian yaitu sistem keamanan yang dapat memutus listrik yang memasuki *coil* sepeda motor. Perangkat tersebut menggunakan *emergency button* untuk mematikan motor mesin setelah 10 detik, tetapi, perangkat memiliki kekurangan, jika kemungkinan pemilik sepeda motor lalai untuk menekan *emergency button* ketika ada perampasan sepeda motor, maka secara keseluruhan perangkat tidak akan berfungsi[1].

Peneliti lainnya dilakukan oleh sumardi pada tahun 2019 yang berjudul “*Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Menggunakan Sms Dengan Gps Tracking Berbasis Arduino*” dengan hasil penelitian sistem keamanan yang dapat melacak sepeda motor dengan memanfaatkan *GPS Shield* dan *Short Message Service (SMS)* untuk mendapatkan koordinat area sepeda motor dan Arduino sebagai pengendali dari perangkat tersebut, perangkat mengirimkan titik koordinat area motor berupa *Google Maps* yang terhubung ke pemilik motor melalui SMS. Meskipun demikian, ada masalah,

hususnya bahwa perangkat tersebut belum bisa secara *realtime* untuk melacak sepeda motor [2].

Berdasarkan latar belakang tersebut maka peneliti melakukan pengembangan alat pelacak berbasis *internet of things* pada sepeda motor berbasis dan GPS dan ESP8266. Pengembangan tersebut akan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* yang mampu menghubungkan dua *device* antara perangkat pelacak dengan *smartphone* melalui koneksi jaringan internet. Konsep dari *Internet of Things* digabungkan dengan ESP8266 yang dapat menangani modul elektronik dan dilakukan pengembangan untuk *Emergency Switch* yang digunakan sebagai *switch* otomatis untuk mengaktifkan perangkat pelacaknya.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

Model pengembangan penelitian ini menggunakan model *Research and Development* (R&D). Model R&D bertujuan untuk pengembangan dan penyempurnaan produk yang sudah ada. Teknik (R&D) adalah strategi prosedur penelitian dan pengembangan yang dapat memberikan jenis barang atau produk dan pengujian kelayakan dari produk tersebut [3]. Dalam penelitian ini yang akan dikembangkan adalah perangkat pelacak sepeda motor berbasis *internet of things* menggunakan GPS dan ESP8266. Sistem tersebut bertujuan untuk memudahkan dalam mengontrol dan melihat posisi sepeda motor, dan sistem notifikasi untuk peringatan indikasi pencurian sepeda motor.

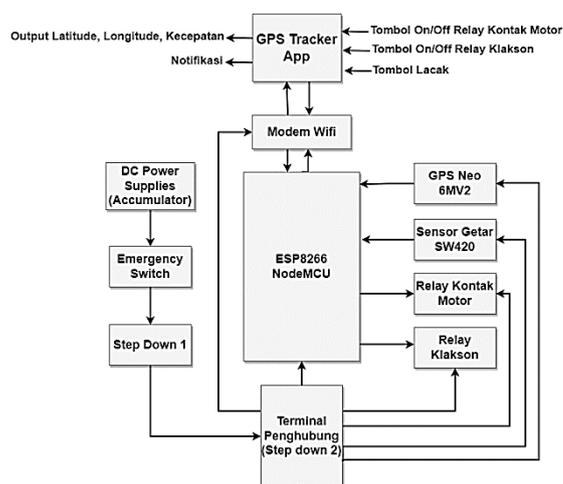
2.2 Tahapan Penelitian

Tahap penelitian dalam pengembangan alat yaitu terdiri 5 tahapan, yaitu : (1) Studi literatur, tahap penelitian ini untuk mendapatkan teori untuk mencari referensi yang masih berhubungan dengan cara pengumpulan data melalui buku, jurnal yang berhubungan dengan ESP8266, modul sensor GPS .(2) Analisa dan Perancangan, tahap ini berdasarkan pengambilan data informasi untuk menentukan sistem serta proses perancangan dengan menerapkan literatur yang telah didapatkan. (3) Implementasi, tahap ini adalah proses pelaksanaan dalam pembuatan perangkat dengan menggabungkan semua bahan komponen serta pembuatan *source code* sesuai *planning*. (4) Pengujian sistem, proses yang berkaitan dari hasil implementasi perangkat yang sudah dibuat, kemudian akan dilakukan perbaikan bila ditemukan adanya *error* (5) Perbaikan sistem, proses ini pengumpulan data informasi setelah pengujian sistem, bila terdapat *error* pada *hardware* maupun *software* akan dilakukan prosedur perbaikan untuk

menghasilkan sistem yang bisa bekerja sesuai fungsinya.

2.3 Konsep Perancangan Alat

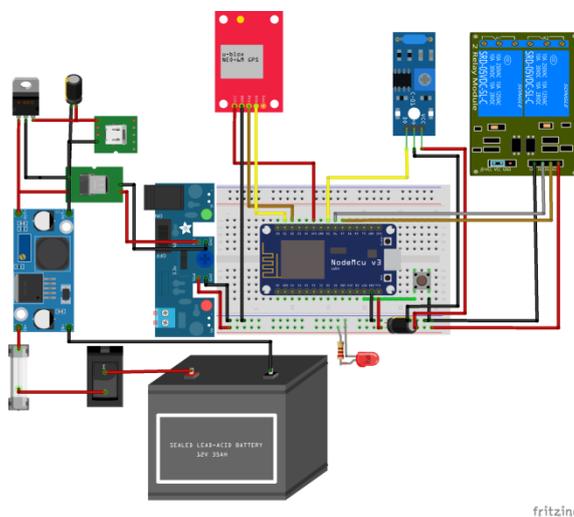
Proses rancangan alat akan terbagi dalam 2 bagian yaitu bagian perangkat keras sebagai perangkat pelacak dan bagian perangkat lunak sebagai aplikasi *mobile* untuk mengontrol perangkat pelacak. Konsep rancangan sistem pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram blok sistem

Diagram blok sistem pada gambar 1 diawali dari *accumulator* dengan tegangan 12 volt yang diteruskan ke *emergency switch* dan *stepdown*. Selanjutnya pada bagian terminal penghubung meregulasi tegangan ke modul sensor, modem wifi, dan *microcontroller* ESP8266. Bagian terakhir adalah aplikasi *mobile* yang menampilkan nilai koordinat serta tombol untuk mengontrol *alarm* dan memutus jalur kontak motor.

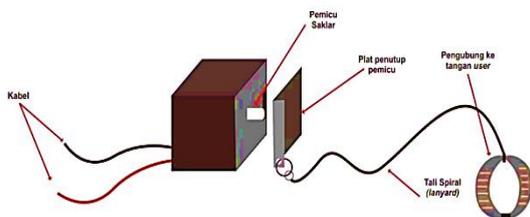
2.4 Perancangan Perangkat Keras



Gambar 2. Rancangan perangkat keras

Perancangan perangkat keras bisa di lihat pada gambar 2 yang merupakan skema rangkaian dari perangkat pelacak. Modul komponen utama yang dipakai sebagai berikut :

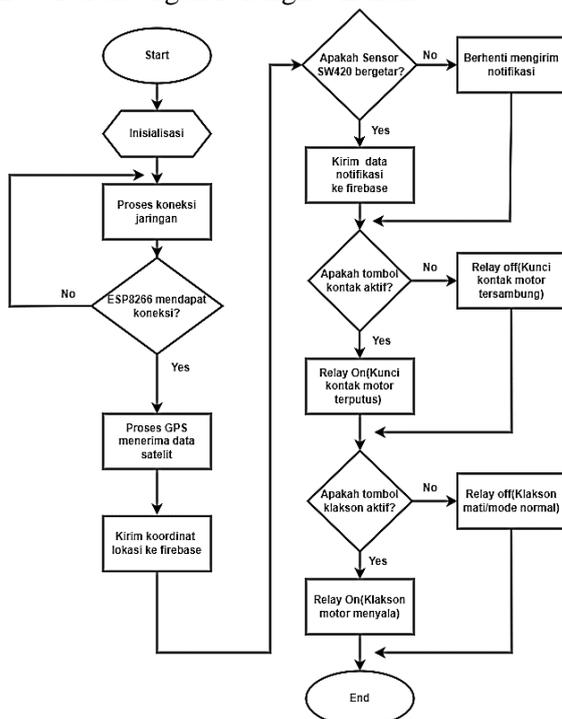
- a. IC LM7805
- b. Fuse 5 ampere
- c. ESP8266
- d. Stepdown XL4015
- e. Stepdown MB102
- f. Relay 2 channel
- g. GPS neo6mv2
- h. SW420
- i. Emergency switch



Gambar 3. Rancangan Emergency Switch

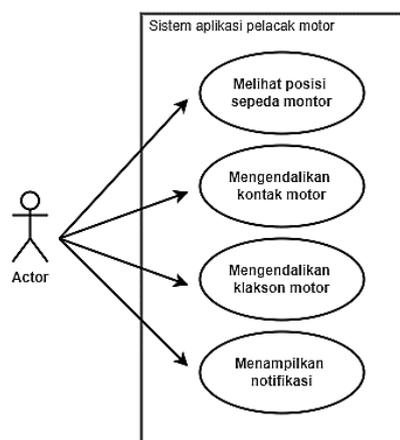
pada gambar 3 merupakan rancangan dari emergency switch yang diperlukan untuk mode antisipasi pembegalan. Bagian dari perangkat tersebut terdapat plat penutup untuk menutup pemacu sebagai mode aktif atau mati dan bagian tali spiral untuk penyambung ke pergelangan tangan dari user. Jika plat ditarik sampai terlepas, maka kondisi sakelar menjadi posisi aktif.

2.5 Perancangan Perangkat Lunak



Gambar 4. Flowchart

Gambar 4 merupakan flowchart dari perangkat lunak yang dibuat. Penjelasannya diawali dengan inialisasi pin-pin pada microcontroller ESP8266 ke modul sensor, kemudian proses koneksi jaringan pada modem wifi ke ESP8266 dan tahap pengecekan koneksi. Jika ESP8266 mendapatkan koneksi dari modem wifi proses selanjutnya ke pengambilan data koordinat dari sensor GPS, bila modul menerima data maka akan dikirim ke server firebase serta pengiriman data dari sensor modul SW420 bila sensor mendeteksi getaran dari luar. Dan tahap akhir bila tombol kontak atau alarm aktif maka memproses modul relay untuk menyalakan alarm dan memutus jalur kontak dan terakhir untuk tombol klakson sebagai alarm, jika ditekan maka suara klakson dari motor tersebut akan berbunyi.



Gambar 5. Use Case Diagram

Pada gambar 5 merupakan use case diagram yang diperlukan dalam merancang aplikasi mobile pada sistem perangkat pelacak motor. pengguna mampu melakukan permintaan untuk melihat nilai koordinat lokasi sepeda motor secara kontinyu yang datanya diambil dari server firebase, selanjutnya pengguna dapat mengontrol kunci kontak serta membunyikan alarm klakson melalui aplikasi smartphone yang dibuat dengan app inventor, Pengguna bisa mendapatkan notifikasi berupa pesan peringatan ketika terdapat indikasi pergerakan yang mencurigakan pada sepeda motor.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

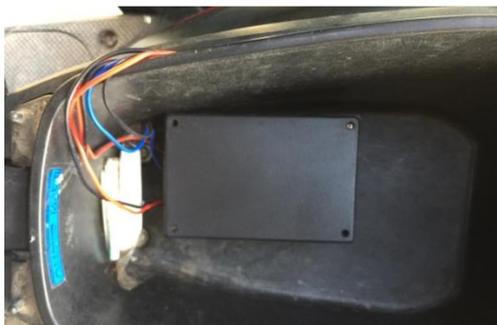
Pengujian sistem dilakukan guna untuk melihat hasil proses dari kerja sistem, sehingga bila terjadi kesalahan akan dilakukan perbaikan. Terbagi 2 tahapan dalam pengujian, yang pertama pengujian

dari alat pelacak kemudian tahap berikutnya pengujian pada bagian fungsi dari sistem aplikasi berbasis *mobile*.



Gambar 6. Tampilan alat pelacak

Hasil rancangan perangkat keras berupa alat pelacak dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 7. Penempatan alat pelacak

Penempatan alat pelacak berada di dalam jok motor seperti pada gambar 7.



Gambar 8. Hasil *Emergency Switch*



Gambar 9. Penempatan *emergency switch*

Hasil rancangan dari *emergency switch* dapat dilihat pada gambar 8. Dan dalam penempatan *emergency switch* berada di dekat stang sebelah kanan seperti pada gambar 9.

3.1 Pengujian Alat Pelacak



Gambar 10. Pengujian alat di Alun-alun Kediri

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui hasil pembacaan koordinat lokasi dari modul GPS NEO6Mv2 dikirim ke *firebase* dan melihat hasil selisih jarak dengan aplikasi *google map*. Untuk mengetahui selisih jarak antara koordinat asli dari *google maps* dengan GPS *neo6mv2* dapat dihitung dengan menggunakan metode *euclean distance*.

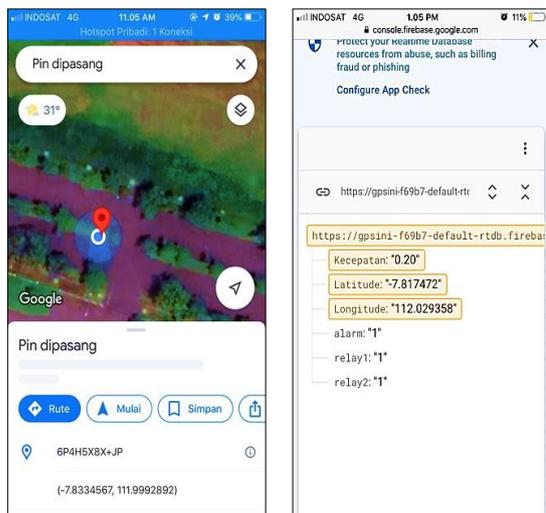
$$N = \sqrt{((B - A)^2 + (D - C)^2) \times 111.322}$$

Ket : A = nilai *latitude* dari *google maps*
 B = nilai *latitude* dari modul
 C = nilai *longitude* dari *google maps*
 D = nilai *longitude* dari modul
 Nilai 111.322 = 1 derajat di *maps*

Tabel 1. Hasil pengujian modul GPS

No	Koordinat dari modul GPS		Selisih jarak (meter)
	<i>Latitude</i>	<i>Longitude</i>	
1	-7.824057	112.003891	5,59
2	-7.827131	112.011459	12,18
3	-7.817472	112.029358	6,03
4	-7.833430	111.999336	5,97
5	-7.747332	111.970306	17,32
Rata-rata			9,418

Dan tabel 1 adalah hasil yang didapatkan dari pembacaan koordinat lokasi dari modul GPS NEO6Mv2.



Gambar 11. Hasil pengujian modul GPS

Hasil pengujian alat pelacak dapat di lihat pada tabel 1 didapatkan hasil rata-rata jarak selisih sejauh 9,418 meter. Dan gambar 11 merupakan 2 data koordinat yang diambil melalui google maps dan sensor GPS Neo6Mv2.

3.2 Pengujian Fitur Kontrol

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui hasil kecepatan respon dalam mengaktifkan modul relay yang terpasang ke jalur kontak motor dan *alarm*. Dalam pengujian akan dilakukan melalui aplikasi *GPS tracker* dengan cara menekan dua fitur tombol Selanjutya akan didapatkan hasil respon kecepatan waktu dalam mengaktifkan modul relay.



Gambar 12. Tampilan aplikasi *GPS tracker*

Tabel 2. Hasil pengujian tombol aplikasi

No	Tombol	Respon status aktif
1	kontak	5 detik
	<i>alarm</i>	4 detik
2	kontak	4 detik
	<i>alarm</i>	6 detik
3	kontak	3 detik
	<i>alarm</i>	5 detik
4	kontak	2 detik
	<i>alarm</i>	4 detik
5	kontak	3 detik
	<i>alarm</i>	3 detik
Rata-rata		3,9 detik

Dari hasil pengujian pada tabel 2. Didapatkan hasil rata-rata kecepatan respon dalam mengaktifkan relay sebesar 3,9 detik.

3.3 Pengujian Notifikasi



Gambar 13. Tampilan *output* notifikasi

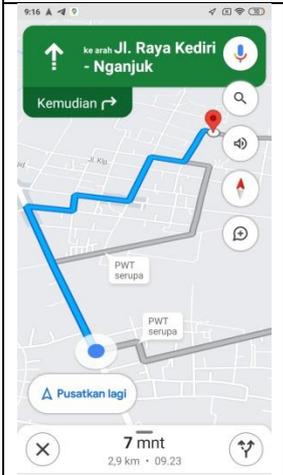
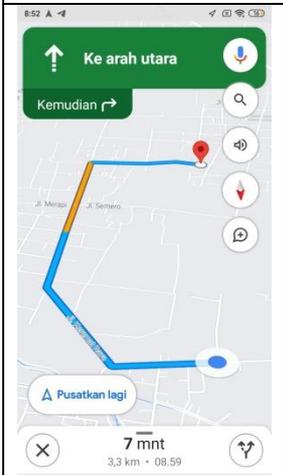
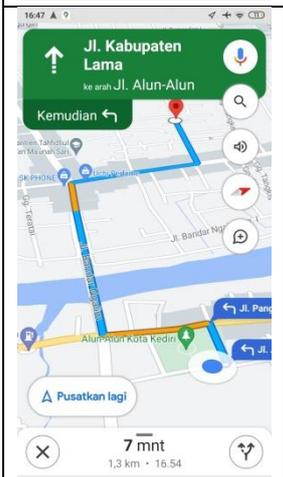
Tabel 3. Hasil pengujian notifikasi

No	Waktu respon	Status
1	5 detik	Berhasil
2	5 detik	Berhasil
3	38 detik	Berhasil
4	2 detik	Berhasil
5	4 detik	Berhasil
Rata-rata	10,8 detik	

Dari hasil pengujian notifikasi pada tabel 3 didapatkan hasil rata-rata waktu dalam mengirimkan pesan peringatan sebesar 10,8 detik. Dan gambar 13 merupakan hasil tampilan pesan peringatan dari fitur notifikasi pada aplikasi *smartphone*.

3.4 Pengujian fitur *tracking*

Tabel 3. Hasil Pengujian *Tracking*

Hasil <i>tracking</i>	alamat
	<p>SPBU banyakan – jl. Ledok indah</p>
	<p>Jl. Keramat raya – jl. Ledok indah</p>
	<p>Alun-alun Kediri – Bandar kidul Gng. 1</p>

Gambar pada tabel 3 merupakan hasil tampilan pada fitur *tracking* di aplikasi *GPS tracker* yang di teruskan ke *google maps* untuk melihat hasil tampilan berupa peta.

4. SIMPULAN

Berdasarkan pengembangan alat pelacak sepeda motor yang telah dilakukan implementasi, bisa disimpulkan bahwa :

1. Setiap modul dalam perangkat pelacak sudah dapat berjalan dengan baik sesuai fungsinya.
2. Alat pelacak sudah mampu dikontrol melalui *smartphone* dan data koordinat mampu memperbarui secara otomatis dan bisa dilakukan *tracking*.
3. Sistem pada alat sudah mampu mengirimkan pesan untuk indikasi adanya pencurian motor.

Kelebihan dari perangkat pelacak yaitu sudah bisa saling terkoneksi dengan aplikasi *mobile* untuk mengontrol dan melacak sepeda motor dengan koneksi jaringan internet. Sedangkan kelemahan pada perangkatnya yaitu perangkat pelacak masih sering terputus dengan server *firebase*, sehingga berpengaruh besar terhadap pembaruan penyimpanan data dari sensor GPS dan sensor getar.

5. SARAN

Berdasarkan hasil pengembangan yang telah dilakukan maka untuk menyempurnakan penelitian berikutnya perlu saran dari penelitian ini, yaitu :

1. Untuk pengembangan selanjutnya bisa diberikan fitur kamera untuk pemantauan lokasi sepeda motor
2. Menambahkan fitur untuk menyimpan histori jejak dari perangkat GPS ketika perangkat aktif.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Samsugi, S., & Wajiran. (2020). IOT: Emergency Button Sebagai Pengaman Untuk Menghindari Perampasan Sepeda Motor. *Jurnal TEKNOINFO*, 14(2), 99-105.

[2] Sumardi. (2019). Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Menggunakan Sms Dengan Gps Tracking Berbasis Arduino. *METIK JURNAL*, 3(1), 1-9.

[3] Rumetna, M. S., Lina, T. N., & Santoso, A. B. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Koperasi Simpan Pinjam Menggunakan Metode Research And Development. *Jurnal SIMETRIS*, 11(1), 119-128.