

## Pengembangan Sistem Informasi Penanganan Pelanggaran Kecepatan Kendaraan Di Jalan Tol

Tessy Badriyah, Feby Listiani, Nur Adi S., Okkie Puspitorini, Hani'ah Mahmudah, Ari Wijayanti

Politeknik Elektronika Negeri Surabaya (PENS)

Jl. Arief Rahman Hakim Kampus PENS, Surabaya 60111

Tel: (031) 594 7280; Fax: (031) 594 6114

Email: [tessy@pens.ac.id](mailto:tessy@pens.ac.id), [febylistiani10@gmail.com](mailto:febylistiani10@gmail.com), [nuradi@pens.ac.id](mailto:nuradi@pens.ac.id), [okkie@pens.ac.id](mailto:okkie@pens.ac.id),  
[haniah@pens.ac.id](mailto:haniah@pens.ac.id), [ariw@pens.ac.id](mailto:ariw@pens.ac.id)

### Abstrak

Dengan semakin banyaknya jumlah kendaraan di kota-kota besar menyebabkan penggunaan jalan tol semakin meningkat. Seiring banyaknya kendaraan yang melintasi jalan tol membuat semakin meningkatnya jumlah pelanggaran. Salah satu pelanggaran yang dilakukan adalah kecepatan kendaraan yang melebihi batas. Selama ini pelanggaran kecepatan tidak terdeteksi secara otomatis di jalan dan belum terstruktur dengan baik. Untuk mengatasi hal tersebut, perlu dikembangkan sistem monitoring dan penanganan pelanggaran kendaraan di jalan tol secara otomatis. Sistem tersebut dapat mendeteksi pelanggaran kecepatan kendaraan di jalan untuk kemudian secara otomatis melakukan penanganan.

Penanganan dapat dilakukan oleh sistem karena alat berupa sensor pendeteksi kecepatan (RFID) dapat mengirimkan informasi ke database server untuk selanjutnya dari data yang dikirimkan akan dapat diketahui data si pelanggar, kemudian pelanggar akan menerima informasi tentang pelanggaran yang telah dilakukan berikut password dan username melalui SMS yang dapat digunakan untuk melakukan pembayaran denda. Hasil dari sistem ini adalah berupa Sistem Informasi yang dapat melakukan penanganan terhadap pelanggaran kecepatan kendaraan di jalan tol yang merupakan bagian dari sistem transportasi yang terintegrasi sebagai bagian dari pengembangan sistem informasi pada kota cerdas.

**Kata kunci:** RFID, database, server, sistem informasi, kota cerdas.

### 1. Pendahuluan

Konsep dari sebuah kota cerdas (*smart city*) adalah apabila warga masyarakat yang mendiami kota tersebut merasa nyaman dengan pemanfaatan teknologi khususnya penerapan teknologi di bidang teknologi Informasi. Salah satu hal mendasar dalam kebutuhan hidup warga masyarakat di perkotaan adalah transportasi. Sebagai sarana infrastruktur transportasi, dibangunlah jalan tol sebagai alternatif yang bebas hambatan baik dari lampu merah, pasar, pejalan kaki, kendaraan roda dua dan sebagainya. Seiring dengan meningkatnya jumlah kendaraan di kota-kota besar menyebabkan penggunaan jalan tol bertambah meningkat. Peningkatan jalan tol ini seharusnya disertai dengan peningkatan pelayanan kepada pelanggan jalan tol. Pelayanan tersebut yaitu berupa pemantauan pengendara untuk meminimaliskan kecelakaan dan kemacetan yang terjadi yang disebabkan oleh pelanggaran kecepatan kendaraan diluar batas saat melintasi jalan tol. Sekarang ini di beberapa Negara menggunakan sistem Sistem Electronic Toll collection (ETC) untuk menangani permasalahan jalan tol tersebut. Negara yang menggunakan sistem ini antara lain Kanada, Polandia, Filipina dan Singapura. Sistem Electronic Toll collection (ETC) dirancang untuk menangani pelanggaran di jalan tol menggunakan sistem GPS, menggantikan sistem pemantauan dan pembayaran di jalan tol yang sebelumnya dengan cara manual. Sistem ini menggunakan database pusat yang terintegrasi dengan database kendaraan.[1].

Pemantauan kecepatan di luar batas maximum dan minimum yang diijinkan, di Indonesia saat ini hanya di gunakan di jalan tol Jakarta menggunakan sistem manual yaitu dengan sebuah alat pendeteksi kecepatan kendaraan. Jika ada mobil yang menyalahi batas kecepatan tertentu seperti yang telah diatur dalam alat, *alat tersebut* akan menampilkan data yang dilihat di perangkat terpisah. Setelah diperoleh data, petugas di pos akan berkoordinasi dengan anggota lain yang berjaga di depan. Mobil yang melanggar aturan bakal dihentikan di gerbang tol[5]. Sistem tersebut sangat tidak efisien.

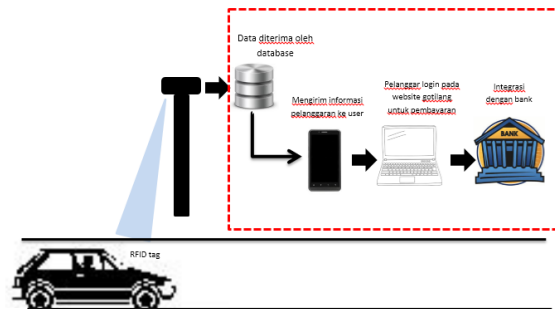
Karena pada sistem tersebut belum terstruktur dengan baik, maka untuk mengatasi masalah diatas, pada penelitian ini akan dibuat sistem yang efisien untuk memantau pelanggaran kecepatan lalu lintas agar memudahkan pihak keamanan lalu lintas memberikan sanksi yang tegas kepada pelanggar. Dimana sistem ini bekerja dengan sensor yang terhubung dengan sebuah database server. Pelanggar akan menerima pemberitahuan pelanggaran dan mendapat password serta username untuk membayar denda di website pelanggaran. Sistem ini bekerja sama dengan sebuah bank untuk melakukan pembayaran denda pelanggaran di jalan tol secara online.

## 2. Metodologi Penelitian

Bagian ini menjelaskan tentang metodologi yang digunakan pada penelitian yang dilakukan.

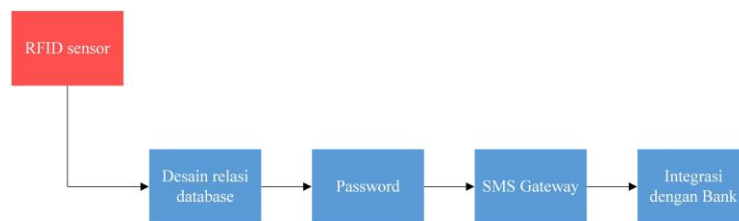
### 2.1. Desain Sistem

Desain dari sistem yang dibuat pada penelitian ini seperti diilustrasikan pada Gambar 1. Pada gambar tersebut terdapat RFID dan Sensor yang dapat mendeteksi kecepatan kendaraan di jalan tol, kemudian data tersebut akan masuk ke database server dan selanjutnya akan diproses. Cara kerja dari sistem ini untuk terintegrasi dengan bank yaitu ketika RFID dan sensor pada kendaraan mendeteksi pelanggaran kecepatan maka data pelanggaran tersebut akan dikirim ke server database untuk dicocokkan di didalam database server, kemudian server akan mengirim informasi tersebut ke bank dengan mengirim SMS yang berisi password dan username yang digunakan untuk masuk ke website untuk melakukan pembayaran tilang. Kemudian Bank akan memotong saldo rekening pelanggar tersebut sebagai sanksi secara otomatis.



Gambar 1. Desain Sistem

Metode yang dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini disajikan dalam blok diagram seperti Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Blok diagram Sistem

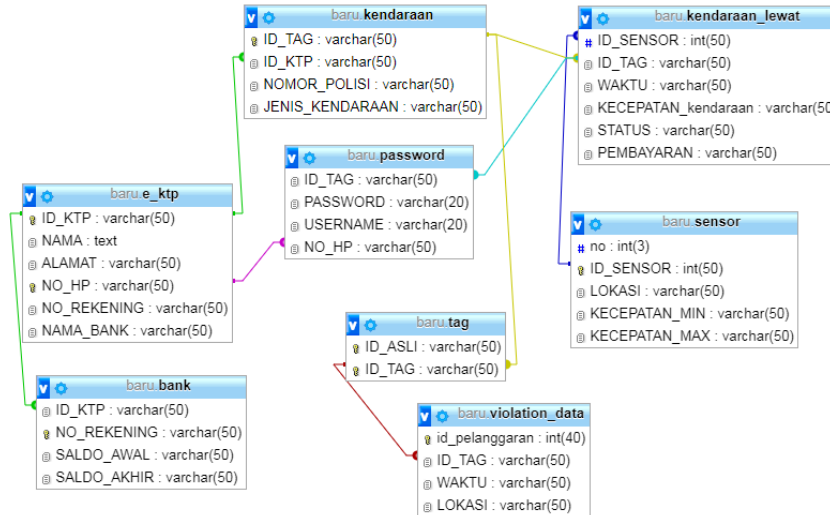
Data yang diambil untuk penelitian ini adalah data pemilik kendaraan yang didapat dari kantor Kepolisian Daerah saat pendaftaran STNK Kendaraan, yang memiliki atribut:

- Nomor Polisi Kendaraan
- Jenis Kendaraan
- Nama pemilik kendaraan
- ID KTP pemilik kendaraan
- Alamat pemilik kendaraan
- Nomor Rekening pemilik kendaraan
- Nama Bank pemilik kendaraan
- Telepon pemilik kendaraan

Data tersebut digunakan untuk mengidentifikasi kendaraan yang melakukan pelanggaran. Sistem yang dibuat pada penelitian ini diimplementasikan dengan menggunakan Database MySQL dengan SMS gateway yang dibangun dengan menggunakan Software Gammu.

## 2.2. Rancangan Database

Database digunakan untuk menyimpan data input dari sensor pendeteksi kecepatan kemudian data tersebut diolah untuk menghasilkan output dengan fungsi yang telah direncanakan. Untuk itu dibuat Model Relasional yang menggambarkan relasi antara tabel-tabel yang diperlukan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Model Relasional

## 2.3. Pembuatan Password dengan Metode Hamming Code

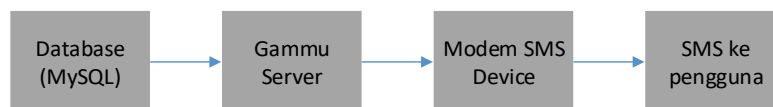
Berikut langkah-langkah yang dilakukan untuk proses encoding pembuatan password :

1. Id tag pelanggar terdeteksi
2. Ambil 4 digit terakhir di id tag
3. Ubah 4 digit dalam biner
4. Lakukan proses Hamming code
5. Output dari hamming code diubah menjadi hexadecimal
6. Diperoleh 10 digit password.

Pada pembuatan password digunakan Algoritma *Hamming code* yang dapat menghasilkan 10 (sepuluh) digit password. Algoritma Hamming Code merupakan salah satu algoritma pendeteksi error (error detection) dan pengoreksi error (error correction) yang paling sederhana. Algoritma ini menggunakan operasi logika XOR (Exclusive – OR) dalam proses pendeteksian error (error detection) maupun proses pengoreksian error (error correction), sedangkan input dan output data dari algoritma Hamming Code berupa bilangan biner. Untuk data  $2^n$  bit, jumlah check bit yang disisipkan ada sebanyak  $c = (n + 1)$  bit.

## 2.4. Pengiriman SMS pelanggaran

Pengiriman SMS pelanggaran menggunakan aplikasi SMS Gammu yang diimplementasikan dengan menggunakan blok diagram sistem SMS gateway seperti yang digambarkan pada Gambar 3.



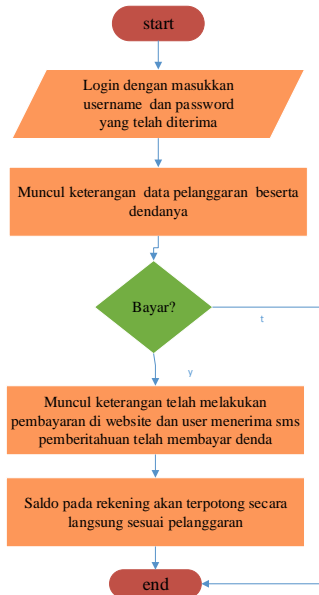
Gambar 3. Blok Diagram Sistem SMS Gateway

Gambar 3 menjelaskan skema SMS gateway server. Perintah pengiriman SMS dipanggil melalui data id tag yang telah melanggar kecepatan kendaraan. Aplikasi Gammu akan berjalan sesuai perintah pada program. Modem GSM akan mengirimkan SMS ke nomor tujuan yang tersimpan di database. SMS ini berisi pemberitahuan pelanggaran dan password serta username.

### 2.5. Penggunaan Password untuk Pembayaran Denda

Setelah pelanggan(user) mendapat username dan password maka user wajib mempertanggungjawabkan pelanggaran yang telah dilakukan dengan login ke web server untuk membayar denda yang langsung terhubung dengan bank. Dimana bank akan memotong saldo pelanggan. Flowchart pembuatan website pembayaran denda ini ditunjukkan pada gambar 6.

Pada sistem ini password akan di decoder lagi menggunakan hamming untuk mendapatkan id tag asli. Proses decoding ini merupakan proses mengkonversikan password yang telah dibuat menjadi id tag kembali agar bisa dicocokkan dengan database. Proses ini menggunakan metode *Hamming code*.



Gambar 4. Flowhart pengujian pada Web

Pembayaran denda ini terdapat batas waktu, yaitu 1 minggu setelah kendaraan melanggar batas kecepatan. User akan menerima sms peringatan batas pembayaran satu hari sebelum tanggal batas pembayaran. Apabila pelanggan tidak membayar denda dalam satu minggu maka user akan mendapat pemberitahuan bahwa pembayaran denda akan diikutsertakan saat pembayaran pajak tahunan.

Jika user telah login dan membayar denda pada website, maka saldo pada rekening user akan terpotong secara otomatis. Pemotongan saldo ini sesuai denda yang telah tertera pada form informasi. Apabila saldo tidak mencukupi ada pemberitahuan pada website.

### 3. Percobaan dan Analisa Hasil

Bagian ini menjelaskan percobaan yang dilakukan terhadap sistem yang dibangun untuk memeriksa apakah data yang disimpan dalam database sesuai dengan yang diterima oleh bagian sensor yang mendeteksi kecepatan kendaraan.

ID TAG	ID KTP	NAMA	ALAMAT	NOMOR POLISI	JENIS KENDARAAN	WAKTU	KECEPATAN Km/jam	ID SENSOR	LOKASI	STATUS
C267832867	3520075701960001	Zahra Fatm Allah	Sarangan, Magetan	AE 5978 NB	bus	18/07/2017 10:16:22	150	123	WARU	melanggar
C267832867	3520075701960001	Zahra Fatm Allah	Sarangan, Magetan	AE 5978 NB	bus	18/07/2017 10:18:00	150	123	WARU	melanggar
C267832867	3520075701960001	Zahra Fatm Allah	Sarangan, Magetan	AE 5978 NB	bus	25/07/2017 06:32:16	23	123	WARU	melanggar
B84739832K	3528042009940003	Aulia Vismara Hanan	Pamekasan	IM 2865 B	truk	24/07/2017 01:21:33	75	123	WARU	tidak melanggar
B84739832K	3528042009940003	Aulia Vismara Hanan	Pamekasan	IM 2865 B	truk	25/07/2017 06:47:57	100	123	WARU	tidak melanggar
F738532h8kl	3515130803950002	Fajar Martantio R	Taman,Sidoarjo	W 4435 ZJ	sedan	25/07/2017 06:45:35	90	123	WARU	tidak melanggar
h873kpsd9	3519084502950001	Feby Listiani	Madun	AE 4581 FK	sedan	26/07/2017 12:04:43	50	123	WARU	melanggar
h873kpsd9	3519084502950001	Feby Listiani	Madun	AE 4581 FK	sedan	26/07/2017 12:07:21	50	123	WARU	melanggar

Gambar 5. Tampilan Pengolahan Database

Setelah itu, data yang diterima pada bagian sensor ini dapat menghasilkan password yang dapat digunakan untuk membayar denda pada website. Informasi tersebut dikirimkan ke pelanggar sebagai pesan SMS. Setelah menerima pesan SMS yang berisi tentang informasi pelanggaran termasuk password, maka pelanggar dapat melakukan pembayaran denda pada website yang sudah disediakan.

Tahapan percobaan yang dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menerima data dari bagian sensor dan memeriksa data yang tersimpan dalam database  
Kendaraan melanggar apabila melewati batas kecepatan yaitu jika kecepatan kurang dari 80 km/jam atau melebihi 100 km/jam. Jika kecepatan mobil diluar batas tersebut maka sensor akan mendeteksi dan mengirimkan data pelanggaran ke database server.
2. Mengenerate password pada setiap pelanggaran yang dilakukan oleh user  
Password dihasilkan sesuai dengan metodologi generate password yang telah dijelaskan sebelumnya pada sub bab 2.3.
3. Mengirimkan informasi SMS ke pelanggar  
SMS ini digunakan untuk mengirim informasi pemberitahuan jika kendaraan telah melanggar batasan kecepatan di jalan tol kepada pemilik kendaraan. Selanjutnya pemilik kendaraan diharuskan untuk membayar pelanggaran tersebut di website yang telah diinfokan.
4. Pengujian Waktu *Delay* Pengiriman SMS  
Pengujian SMS *Gateway* yang dibangun pada sistem ini adalah *delay* waktu pengiriman. Pengujian ini berfungsi agar dapat mengetahui seberapa cepat proses pengiriman SMS kepada nomer tujuan. Pengujian ini dilakukan pada pagi hari, siang hari dan malam hari, dengan menggunakan 4 (empat) operator yang berbeda yaitu Telkomsel, Indosat, Axis, dan Three, dengan masing-masing 3 nomer tujuan yang berbeda. Waktu kirim pada pengujian ini adalah waktu data masuk kedalam database. Sedangkan waktu terima adalah waktu SMS masuk di Handphone user. Hasil *delay* pengiriman SMS didapatkan rata-rata 1.1 detik di pagi hari, 3.2 detik di siang hari dan 2.8 detik di malam hari, dengan operator yang memiliki *delay* paling rendah adalah operator Telkomsel.
5. Pengujian ketepatan pengiriman SMS  
Dari data didapatkan hasil pengujian ketepatan pengiriman SMS yaitu semuanya tepat. Pesan dari server sama dengan pesan saat sms diterima user.

#### **4. Kesimpulan**

Penelitian ini mengembangkan salah satu konsep pengelolaan transportasi dalam sistem cerdas melalui pengembangan sistem informasi untuk penanganan kecepatan kendaraan di jalan tol. Sistem yang dibuat diimplementasikan dengan menggunakan Database MySQL dengan SMS gateway yang dibangun dengan menggunakan Software Gammu.

Setelah dilakukan pengujian pada sistem yang dibangun, didapatkan bahwa tidak ada *delay* pada pengiriman data dari sensor ke database server. Sedangkan *delay* SMS saat pagi hari didapatkan rata-rata yaitu 1.1 detik, 3.2 detik di siang hari dan 2.8 detik di malam hari, dengan operator yang memiliki *delay* paling rendah adalah operator Telkomsel. Untuk nilai *delay* SMS yang didapatkan, semakin rendah waktu *delay* SMS maka semakin baik kualitas jaringan operator yang digunakan. Sedangkan ketepatan SMS yang diterima dan dikirim oleh user dapat diterima secara tepat dengan akurasi 100%.

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan pada penelitian ini, maka sistem transportasi terintegrasi yang diusulkan mendukung untuk dapat diimplementasikan. Dengan adanya inovasi teknologi yang ada di jalan semisal pendeteksi kecepatan kendaraan dan pembuatan sistem informasi penanganan pelanggaran kecepatan kendaraan di jalan tol, maka keselamatan selama berkendara di jalan akan semakin dapat ditingkatkan.

#### **Daftar Pustaka**

- [1] Galande S.D “Automated Toll Cash Collection System for Road Transportation” S.B. Patil College of Engineering, Indapur, Pune, MH, India, 2015
- [2] D.D.E. Crispin, U.M. Aileen, G.S. Ricardo, J.M Jim, S.P.Hilario, “Allocation of Electronic Toll Collection Lanes at Toll Plazas Considering Social Optimization of Service Times and Delays”, Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, vol. 5, pp. 1496–1509, 2005.
- [3] Akhmad Syarif Ardiansyah, “Pembuatan System Monitoring Plat Nomor Kendaraan Bermotor di Jalan Tol”, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, 2015
- [4] Arinta Widyaningtyas (A12.2010.03992). Sistem Informasi Akademik Berbasis Sms Gateway Menggunakan Metode Prototipe (Studi Kasus: SMA Negeri 1 Bergas), Universitas Dian Nuswantoro.

- [5] Pariaman, Dedi "Perancangan Aplikasi Deteksi Bit Check In Error Pada Transmisi Data Text Dengan Single Error Correction Menggunakan Algoritma Hamming Code", Volume : IV, Nomor: 3, Agustus 2013.
- [6] R. J. Vidmar. (1992, August). On the use of atmospheric plasmas as electromagnetic reflectors. IEEE Trans. Plasma Sci. [Online]. 21(3). pp. 876—880. Available: <http://www.halcyon.com/pub/journals/21ps03-vidmar>.
- [7] Pariaman, Dedi "Perancangan Aplikasi Deteksi Bit Check In Error Pada Transmisi Data Text Dengan Single Error Correction Menggunakan Algoritma Hamming Code", Volume : IV, Nomor: 3, Agustus 2013.