

## Samurai PKK (Sistem Palang Pintu Pencegah Kecelakaan Kereta Api) dengan Control Room dan Wifi Signal

Marisa Gita Putri<sup>\*)</sup>, Nabilah Fairusiyah<sup>\*)</sup>, Dwiyanto<sup>\*)</sup>, Yuddy Dharmawan<sup>\*\*)</sup>

<sup>\*)</sup> Mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro

<sup>\*\*)</sup> Staf Pengajar Bagian Biostatistika dan Kependudukan Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Diponegoro

Koresponden : marisha.zaza@yahoo.com

### ABSTRAK

*Kereta api adalah sarana transportasi massal yang umumnya terdiri dari lokomotif dan gerbong yang berukuran relatif luas sehingga mampu memuat penumpang atau barang dalam skala yang besar. Keberadaan alat transportasi ini terbilang efektif dan efisien bagi para penggunaannya. Kecelakaan kereta api yang sering terjadi adalah kecelakaan pada pintu perlintasan rel kereta api. Palang pintu perlintasan rel kereta api yang seharusnya berfungsi untuk melindungi dan memberikan peringatan bahwa akan ada kereta yang melintas, justru sering mendatangkan musibah kecelakaan. Oleh sebab itu, perlu adanya inovasi dalam sistem palang pintu rel kereta api seperti menggunakan sistem otomatis dan perlu adanya modifikasi desain palang pintu yang semula hanya setengah menutup, namun model ini menutup full dari bawah hingga 1 meter ketinggian dan menggunakan model buka kesamping serta diberi model yang mengancam seperti bentuk pisau agar masyarakat menjadi lebih waspada, sehingga masyarakat tidak dapat menerobos palang pintu rel kereta api. Dengan adanya inovasi ini akan mengurangi tingkat kecelakaan di rel kereta api.*

**Kata kunci :** palang pintu kereta api, control room dan wifi signal

---

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Kereta api adalah sarana transportasi massal yang umumnya terdiri dari lokomotif dan gerbong yang berukuran relatif luas sehingga mampu memuat penumpang atau barang dalam skala yang besar. Keberadaan alat transportasi ini terbilang efektif dan efisien bagi para penggunanya. Orang dapat dengan mudah bergerak dari satu wilayah ke wilayah lain baik antarkota maupun antarprovinsi bahkan antarnegara. Hingga saat ini pengguna jasa angkutan kereta api terus meningkat, dengan begitu PT. KAI dituntut untuk memberikan pelayanan yang terbaik dan memuaskan bagi para penggunanya dengan lebih meningkatkan segala keselamatan, keamanan, kemudahan dan kenyamanan.

Dalam Undang-undang Nomor 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian, tujuan diselenggarakannya Undang-Undang Perkeretaapian untuk memperlancar perpindahan orang dan atau barang secara massal dengan selamat, aman, nyaman, tertib dan teratur, namun seringkali menimbulkan kejadian-kejadian yang bertolak belakang dengan Undang-Undang Perkeretaapian tersebut. Banyak hal yang dikeluhkan oleh masyarakat tentang sarana prasarana perkeretaapian mulai dari ketidakpuasan penumpang akan pelayanan hingga tingkat keselamatan dan keamanan yang masih kurang memadai. Tingkat kecelakaan pada alat transportasi ini terbilang tinggi, hal ini dapat disebabkan karena kecelakaan yang mengenai kereta api itu sendiri maupun kecelakaan pada pintu perlintasan rel kereta api yang mencelakai kendaraan umum atau pengguna jalan umum yang melintasi rel.

Palang pintu perlintasan rel kereta api merupakan salah satu sarana prasarana kereta api yang berfungsi untuk simbol bahwa kereta api akan melintasi rel dan para pengendara harus berhenti karena kereta akan melintas, palang pintu ini juga berfungsi untuk melindungi dan memberikan peringatan bahwa akan ada kereta yang melintas. Tetapi pada kenyataannya banyak sekali pengendara yang

melanggar aturan sehingga menerobos palang pintu rel kereta api sehingga tingkat kecelakaan kian meningkat. Beberapa alasan pengendara melanggar dan menerobos palang karena palang sendiri tidak tertutup penuh kemudian dibutuhkan waktu yang lama untuk menunggu kereta melintas dan kebanyakan pengendara tidak mau menunggu.

Ketergantungan yang sangat tinggi pada operator sehingga banyak kecelakaan terjadi akibat operator lalai. Pemasangan pintu lintasan manual pada setiap perlintasan kereta api akan membutuhkan jumlah tenaga kerja yang banyak. Oleh sebab itu, perlu dikembangkan teknologi yang dapat mengurangi jumlah operator sekaligus mengurangi kecelakaan akibat *human error*. Teknologi tersebut adalah pintu lintasan yang beroperasi secara otomatis dan didesain dengan berbagai inovasi.

### Tujuan Penulisan

1. Mengurangi angka kecelakaan lalu lintas di perlintasan rel kereta api.
2. Meningkatkan keamanan dalam berkendara saat melintasi rel kereta api.
3. Mencegah pengendara yang masih bisa menerobos palang pintu rel kereta api.

### Manfaat Penulisan

Karya tulis ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain dapat mengurangi angka kecelakaan lalu lintas di perlintasan rel kereta api. Dengan begitu dapat meningkatkan keamanan dalam berkendara saat melintasi rel kereta api.

## GAGASAN

### Kondisi Kekinian Gagasan

Pintu perlintasan kereta api sekarang umumnya masih bersifat manual yaitu masih di control oleh manusia. Pintu perlintasan kereta api ini bekerja ketika petugas menerima sinyal bahwa akan ada kereta api yang akan lewat, maka petugas akan segera menurunkan palang pintu untuk menutup jalan penyeberangan bagi kendaraan bermotor atau pejalan kaki dan membiarkan kereta api melewati penyeberangan terlebih dahulu. Setelah kereta api melintas sepenuhnya maka petugas akan

menaikkan palang pintu untuk membuka jalan bagi kendaraan bermotor. Demikian secara berulang-ulang petugas melaksanakan pengendalian palang pintu kereta api. Dari proses tersebut berbagai kelemahan seperti ketergantungan yang sangat tinggi pada petugas sehingga banyak kecelakaan terjadi akibat petugas tidak ada di tempat, petugas tertidur karena lelah atau jenuh, petugas kurang cepat bertindak atau petugas kurang waspada. Kelemahan lain adalah petugas tidak menerima sinyal sebagaimana seharusnya sehingga petugas tidak bertindak mengendalikan palang pintu. Pemasangan pintu lintasan manual pada setiap perlintasan kereta api akan membutuhkan jumlah tenaga kerja yang banyak. Oleh sebab itu, perlu dikembangkan teknologi yang dapat mengurangi jumlah operator sekaligus mengurangi kecelakaan akibat human error.

#### **Solusi Yang Pernah Ditawarkan**

Adapun beberapa solusi yang pernah ditawarkan untuk mengurangi masalah kecelakaan di pintu perlintasan rel kereta api, diantaranya :

1. Memberlakukan sanksi hukum tegas bagi penerobos pintu perlintasan, misalnya dengan denda yang besar nilainya. Dengan ditegakkannya sistem hukum, maka hal ini dapat mengedukasi masyarakat untuk taat pada aturan.
2. Mewajibkan setiap stasiun untuk secara periodik memeriksa kondisi palang pintu perlintasan di sekitarnya, sehingga jika terjadi masalah- masalah seperti macetnya palang pintu dan dapat segera diperbaiki.
3. Memasang CCTV di pintu perlintasan PT. KAI berencana akan memasang CCTV di setiap pintu perlintasan bertujuan agar lalu lintas di daerah berbahaya itu dapat terpantau 24 jam.

#### **Gagasan Alternatif**

Palang pintu yang sebelumnya dioperasikan secara manual, dibuat inovasi untuk dioperasikan secara otomatis. Pihak petugas PT. KAI yang menjaga palang pintu cukup mengawasi saja. Tujuan dibuatnya palang pintu secara otomatis ini untuk menghindari kelalaian dari petugas penjaga.

Pintu rel kereta api otomatis merupakan suatu otomatisasi yang diterapkan pada jalur transportasi kereta api guna menutup pintu jalan yang membatasi atau menghentikan jalur lalu lintas agar kendaraan berhenti sementara untuk mendahulukan kereta api yang akan lewat.

#### **Proses Mendeteksi Kereta Api**

Jalannya penutupan pintu kereta api, cara kerjanya adalah pada kondisi sistem normal yaitu kondisi dimana sensor 1 dan 2 bertugas untuk mendeteksi kereta api yang lewat. Apabila salah satu sensor mendeteksi suatu objek, maka sistem akan mencatatnya sebagai data masukan dengan prioritas-prioritas, sistem akan langsung memilih keberadaan dari obyek tersebut dengan cara mengaktifkan timer, apabila obyek tersebut menutupi sensor selama lebih dari 3 detik, maka sistem akan mendeteksi bahwa obyek tersebut adalah kereta api.

#### **Proses Penutupan Pintu**

Setelah sensor 1 atau sensor 2 mendeteksi keberadaan kereta api, maka sistem akan langsung mengaktifkan sensor 4 dan sensor 5 yang berfungsi untuk mendeteksi kendaraan yang ada pada jalur lalu lintas. Sistem kerja dari sensor 4 dan sensor 5 hampir mirip dengan sensor yang untuk mendeteksi keberadaan kereta api, yaitu dengan syarat-syarat waktu yang harus dilaluinya. Apabila salah satu sensor mendeteksi keberadaan suatu obyek, yang berarti terdapatnya kendaraan lainnya yang akan melintas, maka sistem selanjutnya akan menutup pintu rel kereta api. Setelah semua pintu rel kereta api sudah sepenuhnya menutup. Tugas sistem selanjutnya adalah mengeluarkan kendaraan yang masuk tadi dengan jalan mengaktifkan sensor 3. Apabila sensor 3 sudah mendeteksi keberadaan kendaraan tersebut maka pintu 1 akan membuka perlahan-lahan agar kendaraan bisa keluar.

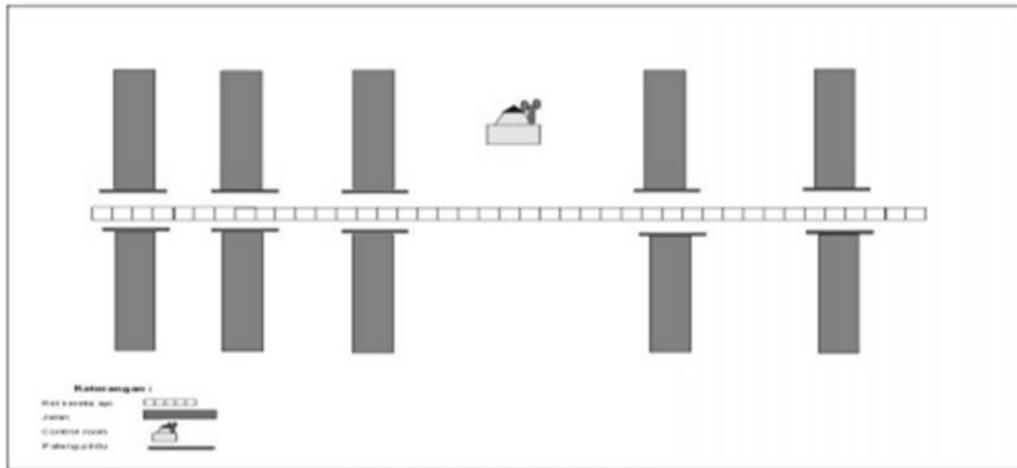
#### **Proses Pembukaan Pintu**

Penjelasan cara kerja sistem Pintu Rel Kereta Api Otomatis diatas adalah proses pendeteksi keberadaan kereta api dan proses penutupan pintu rel kereta api dengan melihat kondisi sekitarnya.

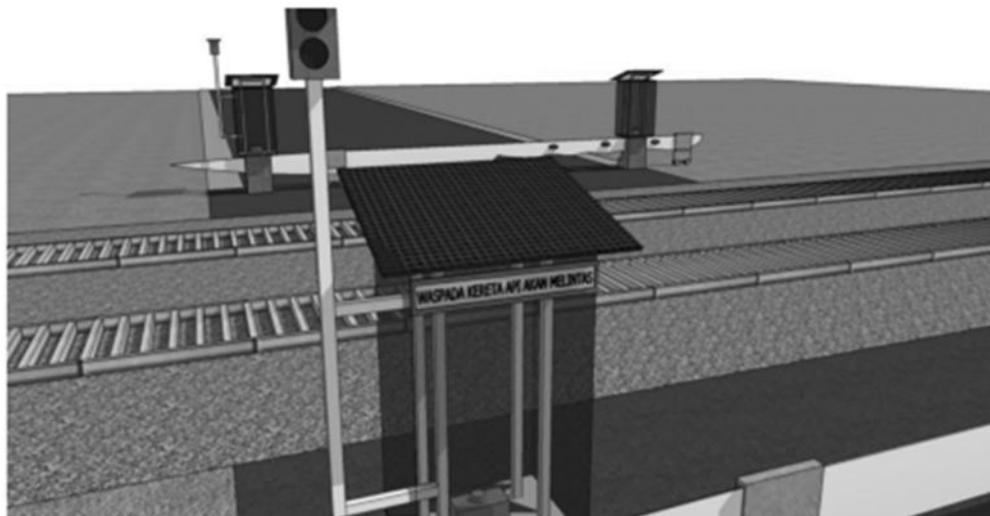
**Proses Kembali Normal Sistem**

Proses kembali normalnya sistem adalah proses dimana keseluruhan urutan perintah-perintah sistem kembali ke mode awal yaitu mode dimana sistem hanya mengaktifkan sensor 1 dan sensor 2 guna mendeteksi keberadaan kereta api. Urutan proses-proses diatas merupakan proses berjalannya sistem Pintu Rel Kereta Api Otomatis dari proses penutupan sampai proses pembukaan kembali pintu rel kereta. Namun setelah proses-proses tersebut, sistem belumlah kembali ke

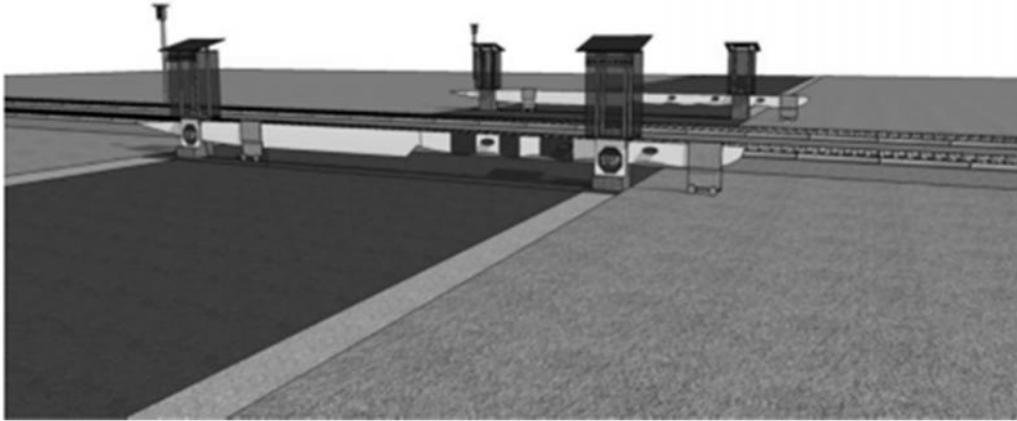
kondisi normal. Untuk memulihkan kondisi sistem pada kondisi awal. Sistem mengaktifkan sensor 1 dan sensor 2 kembali. Hal ini berfungsi agar sistem mengetahui apakah kereta yang baru melewati pintu rel kereta api sudah keluar dari daerah pendeteksian sistem atau belum. Jadi cara kerja sensor 1 dan sensor 2 menunggu kereta melewatinya. Setelah obyek tidak menutupi lagi dan waktu 5 detik sudah dipenuhi, maka sistem akan mereset ke kondisi awal atau kondisi normal dengan menandakan bunyi alarm dua kali.



Gambar 1



Gambar 2



Gambar 3

### Komponen Rancangan Gambar

Berikut akan dijelaskan tentang perancangan penempatan komponen :

#### Alarm

Alarm adalah sebuah *speaker* peringatan ketika kereta api akan melewati palang. Alarm ini berfungsi untuk memperingati petugas dan pengguna jalan agar hati-hati dalam melintasi perlintasan kereta api karena akan ada kereta api yang melintas. Dipasang disamping kanan atau kiri palang pintu rel kereta api sebagai peringatan tanda bahaya rel kereta api akan melintas.

#### Lampu indikator peringatan

Lampu indikator peringatan adalah lampu indikator yang berfungsi sebagai lampu peringatan bahwasanya akan ada kereta api yang melintas. Lampu ini hidup bersamaan dengan alarm. Lampu ini dipasang empat agar semua pengguna jalan dapat melihat dengan jelas tanda peringatan kereta api lewat.

#### LCD

LCD berfungsi sebagai tampilan peringatan hati-hati bagi pengguna jalan jika kereta api akan melintas di persimpangan jalan dan tampilan selamat jalan pada pengguna jalan. Dipasang disamping kanan atau kiri palang pintu rel kereta api. Di dalam layar LCD tersebut diisi peringatan bahaya berupa tulisan maupun gambar secara animasi/bergerak. Tulisan tersebut berisi :

1. Peringatan ketika melintasi rel kereta api (ketika kereta api tidak melintas) seperti “lihat kanan kiri terlebih dahulu sebelum

melintas!” diikuti oleh pesan suara mengucapkan kalimat tersebut.

2. Peringatan bahaya kereta api akan melintas seperti “Hati-hati Para Pengguna Jalan, Kereta Api akan Melintas. Waspadalah!” diikuti oleh pesan suara mengucapkan kalimat tersebut.
3. Peringatan bagi pengguna jalan ketika kereta api selesai melintas seperti “Selamat Jalan. Terima Kasih Telah Menunggu Kereta Api Melintas. Hati-hati Saat Berkendara.” diikuti oleh pesan suara mengucapkan kalimat tersebut.

#### Palang Pintu Perlintasan

Palang pintu perlintasan kereta api didesain dengan menutup keseluruhan dari atas hingga bawah menyentuh jalan dengan panjang 3 meter (menyesuaikan lebar jalan) dan tinggi 1 meter. Didesain memanjang hingga menutupi lebar jalan tanpa ada celah pengguna jalan untuk melintasi. Palang pintu didesain secara membuka dari tengah secara otomatis dan dibentuk seperti pisau sehingga pengendara lebih waspada bahwa area rel adalah area berbahaya. Palang rel kereta api berbentuk pisau dibuat dengan memberi lampu indikator peringatan seperti rambu-rambu berwarna merah yang berkedip berisi peringatan bahaya bahwa kereta akan melintas dan sampe selesai melintas. Lampu itu muncul ketika palang pintu bergeser.

#### Control Room

Control room berfungsi sebagai tempat pengawasan perlintasan kereta api oleh petugas untuk mengontrol palang pintu. Sistem palang

pintu otomatis tersebut memudahkan penjaga untuk mengontrol bergeser atau tidaknya palang pintu dengan sensor melalui sinyal wifi yang terpasang pada perlintasan kereta api. Control room berperan sebagai emergency key apabila sensor tidak berjalan sehingga petugas dapat mengendalikan palang pintu melalui mode manual pada control room. Control room hanya berjalan pada beberapa distrik dengan radius 2 km sehingga hanya dapat mengatur 6 perlintasan kereta api karena menggunakan sinyal wifi lokal, namun sinyal tersebut tetap berjalan dengan baik walau cuaca kurang mendukung.

#### **Interrelasi**

Adapun pihak-pihak yang dapat mengimplementasikan gagasan diantaranya :

1. Pemerintah sebagai pembuat kebijakan standart operasi pembuatan palang pintu rel kereta api yang efektif dan aman sehingga gagasan ini dapat terlaksana melalui kebijakan pemerintah.
2. Pihak PT. KAI sebagai pelaksana sehingga gagasan palang pintu dapat terwujud.
3. Provider Pembangunan : ilmu arsitek, teknik mesin, teknik elektro dan berbagai disiplin umum bekerja sama untuk mewujudkan palang pintu yang efektif dengan mendesain palang pintu rel kereta api sesuai dengan gagasan.

#### **Strategi Implementasi**

Selanjutnya langkah strategis yang diusulkan untuk dilakukan dengan melibatkan pihak-pihak terkait yang didasarkan kepada hasil identifikasi masalah dan rancangan metode serta desain palang pintu rel kereta api adalah sebagai berikut :

1. Dari segi “materials”, hal yang bisa dilakukan adalah mengganti metode manual pada palang pintu rel kereta api menjadi metode yang otomatis sehingga pintu dapat dikontrol melalui mesin di pos-pos pusat. Metode ini berfungsi untuk menghindari human error sehingga tidak bergantung pada petugas dengan metode otomatis palang pintul rel akan bekerja otomatis jika mendapat sensor keberadaan kereta api.

2. Dari segi “metode dan desain”, kesalahan pemerintah hingga saat ini adalah tidak segera menanggapi kecelakaan lalu lintas akibat palang pintu rel kereta api, tidak ada tindakan khusus agar masyarakat lebih waspada. Oleh sebab itu, kami memberikan gagasan untuk menggunakan metode otomatis dalam pelaksanaan palang pintu rel kereta api dan mendesain palang pintu rel kereta api menyerupai pisau.
3. Dari segi “money” , hendaknya pemerintah menganggarkan budget untuk pengembangan palang pintu rel kereta api. Hal ini merupakan salah satu langkah bijak yang dapat meningkatkan keselamatan jiwa masyarakat.

#### **Kemungkinan Keberhasilan**

Dengan teknik implementasi yang dilaksanakan, akan menguntungkan berbagai pihak. Tingkat kecelakaan di pintu perlintasan rel kereta api juga akan menurun. Kemungkinan keberhasilan gagasan in iakan terwujud jika semua pihak membantu terlaksananya inovasi palang pintu rel kereta api ini

#### **KESIMPULAN**

Kecelakaan kereta api yang sering terjadi adalah kecelakaan pada pintu perlintasan rel kereta api. Beberapa alasan pengendara melanggar dan menerobos palang karena palang sendiri tidak tertutup penuh kemudian dibutuhkan waktu yang lama untuk menunggu kereta melintas dan kebanyakan pengendara tidak mau menunggu. Desain palang pintu yang menjadi masalah terjadinya kecelakaan adalah karena pintu tidak tertutup penuh oleh sebab itu masih dapat diterobos oleh pengendara.

Palang rel kereta juga didesain dengan menutup keseluruhan dari atas hingga bawah menyentuh jalan dengan panjang 3 meter (menyesuaikan lebar jalan) dan tinggi 1 meter. Didesain memanjang hingga menutupi lebar jalan tanpa ada celah pengguna jalan untuk melintasi dan palang pintu didesain secara menggeser dari kanan ke kiri atau kiri ke kanan secara otomatis dan dibentuk seperti pisau

sehingga pengendara lebih waspada bahwa area rel adalah area berbahaya. Palang rel kereta api berbentuk pisau dibuat dengan memberi lampu LED sebagian tengah seperti rambu-rambu berwarna merah yang berkedip dan di pantulkan ke kotak kaca sehingga terlihat jelas bagi pengendara. Selain itu LED running text berisi peringatan bahaya bahwa kereta akan melintas dan sampai selesai melintas. Lampu itu muncul ketika palang pintu sudah bergeser. Disamping kanan atau kiri palang pintu rel kereta api dipasang sirine peringatan tanda bahaya rel kereta api akan melintas.

Sistem palang pintu tersebut adalah desain yang terbaru dengan menyempurnakan desain yang sudah ada sebelumnya seperti penambahan alarm yang berisi informasi masyarakat namun dalam desain palang pintu ini terdapat teknologi terkini dengan menggunakan sensor dan sinyal wifi sebagai sistem otomatisasi dalam mengatur palang pintu dan dengan desain menggeser memiliki tingkat keberhasilan yang tinggi karena pengendara tidak dapat melintas sama sekali saat kereta melintas.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim. 2013. 4 Solusi Hindari Kecelakaan di Pintu Perlindungan Kereta Api. <http://www.merdeka.com>. Diakses tanggal 5 Februari 2014.
2. Anonim. Rancang Bangun Palang Pintu Perlindungan Kereta Api. (Online), (<http://share.pdfonline.com>, diakses tanggal 5 Februari 2014).
3. Anonim. (Online), (<http://eprints.uny.ac.id>, diakses tanggal 6 Februari 2014).
4. Ichsan, Syalaby. 2013. *KAI : Palang Pintu Tanggung Jawab Pemda*. (Online), (<http://www.republika.co.id>, diakses tanggal 6 Februari 2014).
5. Oemar, Ira. 2013. *Pintu Perlindungan Kereta Api Tanggung Jawab Siapa?* (Online), (<http://metro.kompasiana.com>, diakses tanggal 6 Februari 2014).
6. Sitepu, Rasional dkk. *Prototipe Pintu Lintasan Lintasan Rel Kereta Api Otomatis*. (Online), (<http://www.academia.edu>, diakses tanggal 5 Februari 2014).