

**EVACDROID:  
RANCANG BANGUN SISTEM  
MONITORING JALAN TOL  
BERBASIS ANDROID DENGAN  
TEKNOLOGI UNMANNED AERIAL  
VEHICLE (UAV) GUNA  
MENINGKATKAN KINERJA  
EVAKUASI CEPAT PADA  
EMERGENCY RESPONSE**

**DR. Ridho Hantoro, S.T., M.T.<sup>1)</sup>, Adiatma<sup>2)</sup>,  
Rizka Sabrina Irsalina<sup>3)</sup>, Eldisa Kusuma  
Putri<sup>4)</sup>, Ahmad Arif Sakti<sup>5)</sup>, Nasrul Haq Al  
Masbi<sup>6)</sup>**

Jurusan Teknik Fisika, Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
email : hantoro@ep.its.ac.id

Jurusan Teknik Fisika, Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
email : adiatmawwk@gmail.com

Jurusan Teknik Fisika, Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
email : rizkasabrina@ymail.com

Jurusan Teknik Fisika, Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
email : eldisakusumaputri@gmail.com

Jurusan Teknik Fisika, Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
email : masbitf@gmail.com

Jurusan Teknik Fisika, Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
email : aasakti.avr@gmail.com

**Abstrak**

*Sistem monitoring merupakan suatu proses untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber daya secara real time. Dalam peningkatan kinerja evakuasi cepat pada emergency response maka dibutuhkan sistem monitoring yang tepat guna. Teknologi Intelligent Transportation System (ITS) merupakan suatu cara untuk mengintegrasikan antara infrastruktur transportasi. Dari kebutuhan tersebut maka digunakan Unmanned Aerial Vehicle (UAV) sebagai wahana untuk melakukan monitoring pada jalan tol. dengan penggunaan teknologi ini dihasilkan prototype yang bisa memberikan kinerja lebih efektif dibandingkan dengan CCTV karena wahana tersebut terlepas dari kepadatan di jalan kendaraan bermotor. Dengan adanya sistem ini, perusahaan pengelolaan jalan tol bisa mengetahui kondisi jalan tol serta pengguna jalan tol bisa mengakses kondisi terbaru melalui aplikasi*

*android. Aplikasi pada sistem operasi android ini membuat pengguna jalan tol bisa mengetahui kondisi secara real time. Pada kegiatan ini juga menghasilkan graphic interface unit (GUI) untuk aplikasi sederhana untuk mengendalikan UAV sehingga dapat meningkatkan kinerja evakuasi cepat pada emergency response*

**Kata kunci:** UAV, android, evakuasi cepat, jalan tol, sistem monitoring

**1. PENDAHULUAN**

Pada umumnya, jalan tol dibangun di sepanjang dataran tinggi atau rendah, khususnya pada daerah perkotaan ataupun sebagai penghubung antarkota. Dengan adanya jalan tol ini akan memberikan pertumbuhan ekonomi bagi masyarakat sekitar dan keuntungan bagi pemerintah. Salah satu kebutuhan esensial bagi perusahaan penyedia layanan jalan tol adalah sistem monitoring yang bersifat real time dimana seluruh aktifitas lalu lintas dan pengukuran pencemaran serta untuk membantu evakuasi di jalan tol. Perusahaan penyedia layanan jalan tol selama ini hanya menggunakan teknologi *Closed Circuit Television* (CCTV) sebagai sistem monitoring di sepanjang ruas jalan tol. CCTV tersebut membutuhkan biaya operasional tidak sedikit. Selain harga CCTV yang relatif mahal, CCTV hanya dapat merekam pada satu tempat saja. Contohnya pada jalan tol Bali Mandara yang baru beroperasi di tahun 2013. PT Jasa Marga sebagai salah satu perusahaan plat merah yang bertugas merencanakan, membangun, mengoperasikan dan memelihara jalan tol serta sarana kelengkapannya agar jalan tol dapat berfungsi sebagai jalan bebas hambatan yang memberikan manfaat lebih tinggi daripada jalan umum bukan tol. Dari hasil survey mengenai kinerja sistem monitoring di ruas jalan tol se-Indonesia, banyak keluhan dari pengguna tol mengenai teknologi CCTV yang dinilai sebagai salah satu penyebab lambatnya penanganan masalah di jalan tol seperti kecelakaan dan mogok. Berdasarkan survey tersebut, perlu adanya sistem monitoring yang mobile dan ekonomis.

Dari permasalahan tersebut, muncul konsep EvacDroid berbasis Android sebagai sumber informasi alternatif CCTV di jalan tol. Wahananya akan berupa *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV), UAV adalah solusi untuk misi terbang yang bersifat rutin dan cocok untuk

keperluan sipil. *Autonomous System* pada wahana akan melakukan pemantauan kedudukan pesawat pada ketinggian dan koordinat tertentu. Kemudian, hasil pemotretan dan perekaman video dapat disaksikan secara real time dari stasiun pengendali di darat. Manfaat lain dari EvacDroid adalah memonitoring kondisi jalan tol layaknya CCTV tetapi tidak harus terpaku pada satu tempat saja dan bisa mengukur pencemaran udara, teknologi ini sederhana dan mudah dalam pengoperasiannya.

## 2. METODE

### 2.1 Studi Literatur

Studi literatur berisi serangkaian kegiatan pencarian dan pengkajian sumber – sumber yang relevan dan terpercaya dalam pengumpulan materi dan menjadi acuan dalam penulisan ini. Literatur yang kami gunakan dititik beratkan pada sistem monitoring, hirarki perangkat lunak android, desain mekanik dan sistem pada UAV serta perhitungan ekonomi.

### 2.2 Perancangan Desain

Pada pembuatan sistem monitoring jalan tol yang menggunakan *Unmanned Aerial Vehicle* dan ditampilkan di GUI android

### 2.3 Pembelian Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dibeli sesuai dengan kebutuhan yang tercantum pada tabel pengeluaran biaya.

### 2.4 Pembuatan Prototype & Simulasi

Setelah melakukan pendesainan dan perencanaan alat, mulailah membuat alat tersebut secara teliti dan menggunakan standar yang telah ditentukan untuk menghasilkan alat yang dapat mengirimkan informasi secara akurat dari wahana terbang ke stasiun darat.

### 2.5 Pengujian Prototype

Pengujian ini dimaksudkan untuk memastikan bahwa kinerja setiap komponen dari hasil pembuatan perangkat lunak dapat berfungsi sesuai dengan kegunaannya.

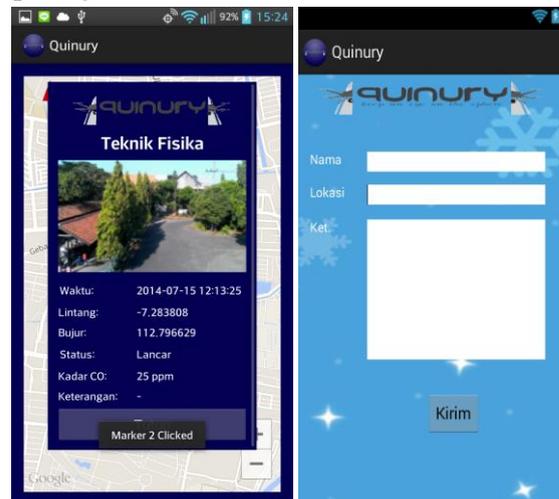
### 2.6 Evaluasi dan Analisis

Pada tahap ini akan dinilai sistem kerja dari alat, baik dari mekanisme gerakan, keastabilan alat, pengambilan jalan dan efeknya pada operasional jalan tol.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem monitoring pada kegiatan ini telah dilakukan percobaan selama dua minggu setelah *prototype* dan *user interface* selesai.

Dalam dua minggu tersebut dapat dilakukan komunikasi secara *real time* antara wahana (UAV) dan stasiun darat. Kemudian stasiun darat yang bertugas sebagai operator akan menampilkan informasi terbaru mengenai jalan tol kepada pengguna android. Berikut ini hasil tampilan informasi EvacDroid pada perangkat lunak android



**Gambar 1.** *User Interface* pada Android

Pada gambar 1, diketahui bahwa muncul *pop up* di titik pada map percobaan pengambilan data kondisi jalan tol. pada *pop up* tersebut secara visual terdapat informasi mengenai waktu pengambilan data, koordinat posisi, status jalan tol dan kadar CO. Dengan adanya informasi ini, perusahaan pengelolaan jalan tol bisa mengetahui kondisi jalan tol. pada percobaan ini juga dilakukan simulasi di lapangan *emergency response* dimana armada pertolongan dapat menjangkau titik kecelakaan selama 20 menit dalam kondisi jalan lancar sejauh 15 km dari homebase.

Ide EvacDroid yang dikerjakan mempunyai fungsi untuk membantu kinerja perusahaan pengelola jalan tol untuk evakuasi cepat pada *emergency response* dengan wahana UAV. Hal ini disebabkan karena aplikasi pada android dan sistem monitoring pada perusahaan pengelola jalan tol berjalan dengan yang diharapkan.

## 4. KESIMPULAN

Telah dilakukan dan dibuat sistem monitoring jalan tol dengan teknologi *unmanned aerial vehicle* (UAV) untuk meningkatkan kinerja evakuasi cepat pada *emergency response*. Pada kegiatan ini menghasilkan *prototype* wahana yang lebih

efektif dibandingkan kinerja CCTV. Pada simulasi di lapangan emergency response dimana armada pertolongan dapat menjangkau titik kecelakaan selama 20 menit dalam kondisi jalan lancar sejauh 15 Km dari *homebase*.

## 5. REFERENSI

- [1] Kapseong Ro, Jeun-Seok Oh. *Lesson Learned: Application For Small UAV For Urban Highway Traffic Monitoring*. AIAA, 2007
- [2] Nise, Norman S. *Control System Engineering*. USA: John Wiley & Sons, Inc. 2004
- [3] David F. A., Scott Ebenhardt. *The Newtonian Description of Lift of a Wing*. American Jurnal of Physics, 2001
- [4] Vedran S., *Control of Quadcopter*. Royal Institute of Technology, 2008
- [5] Bresciani T., Modelling identification and control of a quadcopter helicopter. Department Automatic Control, Lund University, 2008
- [6] Bouabdallah S., *Design and Control of Quadcopter with Application to Autonomous Flying*. Aboubekr Belkaid University, 2007