

ISBN : 978-602-18168-2-0



PROCEEDING

SEMINAR NASIONAL TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA (SNTEI) 2017

“Optimasi Teknologi Sains Terapan Menuju Masyarakat Cerdas”

Makassar, 20 November 2017

Diselenggarakan oleh:

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

MAKASSAR

2017

SUSUNAN PANITIA
SEMINAR NASIONAL TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA (SNTEI) 2017

Pelindung

Dr. Ir. Hamzah Yusuf, M.S. (Direktur PNUP)

Pengarah

Ibrahim Abduh, S. ST., M.T. (PD I PNUP)
Andi Gunawan, S. E., M. Com.Ak. (PD II PNUP)
Drs. Muslimin, M.T., M.Hum. (PD III PNUP)
Tri Hartono, L.R.S.C., M. Chem. Eng. (PD IV PNUP)

Penanggung Jawab

Dr. Ir. Hafsa Nirwana, M.T. (Ketua Jurusan Teknik Elektro PNUP)

Ketua Pelaksana

Ir. Dahliah Nur, M.T.

Sekretaris

Dharma Aryani, S.T., M.T., Ph.D.

Wakil Sekretaris

Mardiyah Nas, S.T., M.T.

Bendahara

Sarma Thaha, S.T., M.T.

Seksi Dana/Pembantu Umum

1. Andi Wawan Indrawan, S.ST., M.Eng.
2. Ahmad Rizal Sultan, S.T., M.T., Ph.D.
3. Aksan, S.T., M.T.
4. Purwito, S.T., M.T.
5. Lidemar Halide, S.T., M.T.
6. Rini Nur, S.T., M.T.
7. Mohammad Adnan, S.T., M.T.
8. Iin Karmila Yusri, S.ST., M.Eng., Ph.D.
9. Asriyadi, S.ST., M.Eng.

Seksi Acara

1. Sofyan, S.T., M.T. (Koordinator)
2. Irmawati, S.T., M.T.
3. Naely Muchtar, S.Pd., M.Pd.
4. Muh. Nurdin, S.T., M.T.
5. Nurul Khaerani Hamzidah, S.T., M.T.

Seksi Perlengkapan dan Akomodasi

1. Ahmad Rosyid Idris, S.T., M.T. (Koordinator)
2. Takko, S.Sos.
3. Sahabuddin Abd. Kadir, S.T., M.T.

Seksi Proceeding

1. Zawiyah Saharuna, S.T., M.Eng. (Koordinator)
2. Kartika Dewi, S.T., M.T.
3. Muh. Chaerur Rijal, S.T., M.T.

Seksi Pendaftaran

1. Meylanie Olivya, S.T., M.T. (Koordinator)
2. Fitriaty Pangerang, S.T., M.T.
3. Mardawia M. Parenreng, S.ST., M.T.
4. Andarini, S.T., M.T.

Seksi Publikasi dan Dokumentasi

1. Syahrir, S.T., M.T. (Koordinator)
2. Muh. Ahyar, S.T., M.T.
3. Edy Tungadi, S.T., M.T.
4. Azizah, S.Sos.

Seksi Konsumsi

1. Kurniawati Naim, S.T., M.T. (Koordinator)
2. Airin Dewi Utami Thamrin, S.T., M.T.
3. Ainun Jahriyah, S.T., M.T.

Tim Reviewer

1. Sirmayanti, S.T., M.Eng., Ph.D. (Koordinator)
2. Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc.
3. Dr. Ir. Hafsa Nirwana, M.T.
4. Ahmad Rizal Sultan, S.T., M.T. , Ph.D.
5. Irfan Syamsuddin, S.T., M.Com. ISM, Ph.D.
6. A.M. Shiddiq Yunus, S.T., M.Sc., Ph.D.
7. Muhammad Bachtiar Nappu, S.T., M.T., M.Phil, Ph.D.
8. Marwan, S.T., M.Eng.Sc.,Ph.D.
9. Dharma Aryani, S.T., M.T., Ph.D.

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Susunan Panitia	ii
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vi

Kode	Judul Makalah, Penulis	Hal.
1. SNTEI2017_SK01	Pengujian Kinerja Sistem Pompa Air <i>Photovoltaic</i> Usman, Fatmawati Azis, dan Achmad Afandi	1
2. SNTEI2017_IT05	Aplikasi Sistem Keamanan Gerbang Parkir Politeknik Negeri Ujung Pandang Berbasis Android Muhammad Guntur Ardiansyah, Dahliah Nur, Syahrir	7
3. SNTEI2017_TEL01	Perancangan dan Optimasi Implementasi Small Cell pada Jaringan 4G LTE DI Frekuensi 1800MHz Asri Wulandari, Toto Supriyanto	13
4. SNTEI2017_IT06	Perancangan dan Implementasi Website dan Aplikasi Android Pemesanan Makam “MAKAMI” Studi Kasus Kota Depok Wibby Aldryani Astuti Praditasari, Annisa Pratiwi, Tiur Nova, dan Zahra Jihad	20
5. SNTEI2017_IT07	Analisis dan Optimasi Performansi Speech Quality Index (SQI) Jaringan Zulhelman, Abdul Majid Mustofa	26
6. SNTEI2017_TL01	Mitigasi Gangguan Transformator 60 MVA GI Panakkukang Zairah Sapada, Aksan, Nurhayati	32
7. SNTEI2017_TL02	Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid di Pulau Samalona Mutmainnah, Rahmania	38
8. SNTEI2017_TL03	Studi Pemasangan Arrester pada Saluran Transmisi Sungguminasa-Tallasa Suhartin Utami Ningsih, Ahmad Rizal Sultan, Nurhayati	43
9. SNTEI2017_IT08	Pemodelan Matematis Gerak Wahana Pengindera Bawah Laut Iis Hamsir Ayub Wahab, Achmad Pradjudin Sardju, Rintania Elliyati Nuryaningsih	49
10. SNTEI2017_SK02	Perancangan Sistem Peringatan Antar Kendaraan Untuk Peningkatan Keselamatan Berkendara di Jalan Ibrahim Abduh, Dahlia Nur, Muh. Ahyar, Hafsah Nirwana	56

Perancangan Sistem Peringatan Antar Kendaraan Untuk Peningkatan Keselamatan Berkendara di Jalan

Ibrahim Abduh¹⁾, Dahlia Nur²⁾, Muh. Ahyar³⁾, Hafsah Nirwana⁴⁾

Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang

¹ibrahimabduh@poliupg.ac.id

²dahlia@poliupg.ac.id

³ahyar@poliupg.ac.id

⁴yayeng555@yahoo.co.id

Abstract

Abstract- Banyaknya kejadian kecelakaan lalu lintas di Indonesia yang menunjukkan kondisi keselamatan jalan di Indonesia sangat mengkhawatirkan, dengan pertumbuhan jumlah kendaraan yang terus bertambah setiap tahunnya dan tingkat mobilitas penggunaanya yang tinggi memiliki kemungkinan untuk terjadinya kecelakaan lalu lintas sangatlah tinggi. Sistem peringatan antar kendaraan dikembangkan dengan tujuan untuk meningkatkan keselamatan di jalan, termasuk juga untuk memberikan kenyamanan pengemudi dan penumpang ketika berkendara. Sistem ini terdiri dari sistem komunikasi antar kendaraan menggunakan wireless IEEE 802.11n yang terintegrasi dengan perangkat embedded system serta dibekali program mengirim dan menerima pesan. Sistem ini akan dipasang pada setiap kendaraan yang bertindak sebagai pengirim informasi/pesan penting seperti informasi keadaan darurat. Pada sisi kendaraan penerima akan ditambahkan perangkat LCD untuk menampilkan informasi serta speaker untuk memberikan bunyi tanda peringatan bahaya kepada pengemudi kendaraan. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini adalah prototype sistem peringatan antar kendaraan yang memungkinkan setiap kendaraan dalam range tertentu dapat saling bertukar informasi. Informasi yang dikirimkan antar kendaraan dapat berupa pesan peringatan antar kendaraan ketika terjadi keadaan darurat di jalan.

Keywords: Intelligent Transportation System, Vehicular Ad Hoc Network, Sistem Peringatan

I. PENDAHULUAN

Kecelakaan lalu lintas dapat terjadi dimana saja dan kapan saja serta berlangsung sangat cepat tanpa diduga terlebih dahulu. Meskipun demikian, kecelakaan lalu lintas sering terjadi pada suatu ruang dan waktu tertentu dan cenderung merupakan keberulangan dengan tipe kecelakaan yang hampir sama sehingga memunculkan adanya dominasi dari suatu tipe kecelakaan tertentu, maka hal ini mengindikasikan adanya suatu faktor penyebab tertentu yang cenderung mempengaruhi kecelakaan tersebut. Pada dasarnya kecelakaan melibatkan banyak faktor, akan tetapi terdapat tiga faktor utama yang menjadi penyebab kecelakaan secara umum [1], yaitu: faktor manusia (pengemudi dan pejalan kaki), faktor jalan dan lingkungannya serta faktor kendaraan.

Dari ketiga faktor tersebut, faktor manusia merupakan faktor utama yang mendominasi terjadinya kecelakaan lalu lintas, tetapi faktor jalan dan lingkungannya beserta faktor kendaraan

tetap tidak dapat dipandang sebelah mata sebagai faktor yang berkontribusi terhadap kecelakaan. Oleh karena itu, dalam peningkatan keselamatan jalan secara umum diperlukan usaha baik untuk mengurangi maupun mencegah terjadinya kecelakaan lalu lintas yang dapat merugikan baik korban jiwa maupun materi baik melalui usaha mendidik pengguna jalan yang memiliki wawasan keselamatan, menciptakan jalan dan lingkungannya yang berkeselamatan, dan kendaraan yang memiliki tingkat keselamatan yang tinggi.

Untuk mengurangi jumlah kecelakaan di jalan dan meningkatkan keselamatan di jalan raya, kendaraan harus mampu memantau apa yang terjadi di sekitar mereka, meramalkan apa yang akan terjadi selanjutnya, serta melakukan reaksi pencegahan yang sesuai. Hal ini mensyaratkan bahwa setiap kendaraan memiliki sistem komunikasi baik antara kendaraan untuk berkomunikasi satu sama lain maupun perangkat pendukung di jalan.

Komunikasi antar kendaraan utamanya digunakan untuk pertukaran informasi keadaan berupa lokasi, kecepatan dan akselerasi. Adanya informasi ini, mampu memperingatkan pengemudi agar tidak terjadi kecelakaan yang disebabkan pengemudi tidak melihat keberadaan kendaraan lain saat berada di persimpangan atau kendaraan yang berada di belakang, namun tidak terlihat dari kaca spion. Teknologi ini menawarkan harapan meningkatnya tingkat keselamatan dan efisiensi dalam berkendara.

Sejumlah penelitian terkait sistem peringatan antar kendaraan yang telah dikembangkan sebelumnya diantaranya oleh Nanok Adi Saputra dkk, yang melakukan pengembangan aplikasi vehicular ad-hoc network untuk monitoring kecelakaan mobil di jalan raya. Penelitian ini menggunakan wireless 802.15 (zigbee) dalam membangun sistem komunikasi antar kendaraan. Dari hasil penelitian tersebut delay waktu yang didapatkan masih sangat tinggi sehingga tidak bisa diaplikasikan pada sistem pencegah kecelakaan di jalan raya [2]. Buchenscheit dkk, merancang prototype sistem peringatan dini yang menyebarkan pesan peringatan melalui komunikasi nirkabel untuk memberikan layanan yang lebih baik dan lebih cepat kepada pasien. Implementasi dan pengujian prototip pada notebook konvensional [3]. Adapun pengembangan sistem komunikasi antar kendaraan di Indonesia selama ini masih sebatas kajian [4,5,6] dan terkendala infrastruktur serta terbentur persoalan penyediaan teknologi.

Meski penelitian tentang pengembangan sistem peringatan kendaraan telah dilakukan, namun belum ada peneliti yang menerapkan pada platform sistem embedded. Dalam penelitian ini, kami merancang dan menerapkan sistem peringatan kendaraan di komputer mikro Raspberry Pi 3. Adapun penyebaran pesan darurat antar kendaraan di jalan memanfaatkan

perangkat komunikasi wireless 802.11n yang telah terintegrasi pada Raspberry Pi 3 sebagai media komunikasi antar kendaraan.

Sistem peringatan ini dapat digunakan untuk berbagi informasi antar kendaraan sehingga dapat membantu pengemudi dalam memberikan informasi lebih awal kepada pengendara lain akan kondisi-kondisi yang berpotensi terjadinya kecelakaan sehingga pengemudi dapat melakukan tindakan antisipasi. Selain itu sistem ini dapat juga digunakan untuk sebagai sistem peringatan antar kendaraan untuk menginformasikan keadaan-keadaan darurat di jalan, dengan begitu pengendara dapat memantau keberadaan kendaraan lain disekitarnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Intelligent Transportation System (ITS)*

ITS adalah sistem yang menerapkan teknologi informasi dan komunikasi secara elektronika melalui *software* dan *hardware* komputer dalam bidang transportasi jalan, yang mengintegrasikan unsur-unsur lalu lintas seperti infrastruktur transportasi, kendaraan, dan pengguna jalan.

Tujuan sistem ITS adalah membantu sistem transportasi secara keseluruhan agar bekerja secara efektif dan efisien, sehingga dapat mengurangi kepadatan lalu lintas, mengurangi waktu perjalanan, meningkatkan keselamatan, dan pada akhirnya berdampak pada peningkatan produktivitas ekonomi. Secara khusus, munculnya teknologi ini diharapkan dapat mengurangi kemacetan lalu lintas dan jumlah kecelakaan yang dapat menyelamatkan ribuan nyawa di jalan raya.

Teknologi ITS dapat dijadikan sebagai sebuah metode lanjutan dari sistem transportasi yang dibangun dengan mengintegrasikan manusia, kendaraan dan lingkungan dalam suatu sistem informasi dan komunikasi yang terpadu. Teknologi ini diharapkan mampu membangun suatu sistem infrastruktur transportasi yang

nyaman dengan prioritas utamanya adalah peningkatan keselamatan di jalan (*road-safety*). Kelebihan sistem ini mempunyai tujuan dasar untuk membuat sistem transportasi yang mempunyai kecerdasan, sehingga dapat membantu pemakai transportasi dan pengguna transportasi.

Dalam penerapannya, sistem-sistem dalam ITS memerlukan fungsi-fungsi pendukung, fungsi pendukung tersebut meliputi; pengawasan, komunikasi, pemrosesan data, strategi kontrol, panduan navigasi, dan informasi kepada pengguna jalan. Untuk melaksanakan fungsi-fungsi ini, maka diperlukan alat-alat pendeteksi yang berfungsi sebagai pengumpul data dalam jumlah yang besar. Data ini dapat berupa data lalu lintas seperti kecepatan, volume, kepadatan, waktu perjalanan, panjang antrian, masalah kondisi dan geometri jalan, dan lingkungan seperti kabut, banjir di permukaan jalan, atau bencana alam seperti longsor.

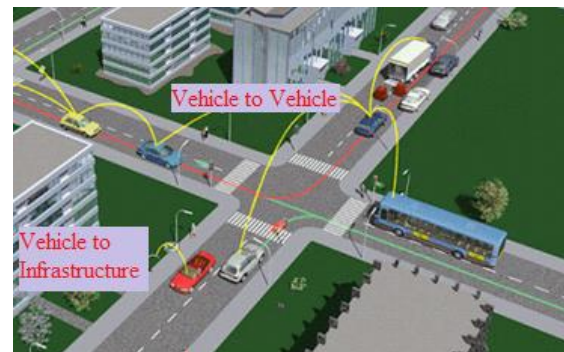
B. *Vehicular Ad Hoc Network* (VANET)

VANET adalah sebuah bentuk baru dalam komunikasi data untuk kendaraan yang bergerak dengan kecepatan tinggi dan pertukaran informasi terjadi di jalan raya. VANET merupakan kategori dari *Mobile Ad-hoc Network* (MANET) di mana *node* terdiri dari kendaraan dan *Roadside Unit* (RSU). Berbasis teknologi jaringan nirkabel, VANET telah menjadi sebuah infrastruktur komunikasi penting guna mendukung pengembangan teknologi *Intelligent Transportation Systems* (ITS). Oleh karena itu, VANET merupakan bagian yang tidak bisa dipisahkan dari ITS.

Sebagai bagian dari pengembangan teknologi ITS, VANET merupakan teknologi yang tergolong baru. Meskipun kehadiran teknologi ini memunculkan sejumlah pengharapan untuk sistem transportasi yang lebih baik, namun penerapannya masih memerlukan kajian yang lebih mendalam dan lebih intensif. Teknologi ini masih berkembang sebagai

sebuah paradigma dan telah menarik banyak minat dunia secara luas mulai dari peneliti, profesional dibidang transportasi, industri otomotif, hingga ke pemerintah.

VANET menggunakan *Dedicated Short Range Communication* (DSRC) untuk peningkatan keselamatan mengemudi dan kenyamanan pengendara. Jaringan VANET memadukan kemampuan komunikasi antar kendaraan (*vehicle to vehicle*) dan komunikasi antar kendaraan dengan infrastruktur sepanjang jalan (*road infrastructure to vehicle*). Setiap kendaraan dapat bergabung ke jaringan VANET melalui komunikasi nirkabel antar kendaraan (*vehicle to vehicle*) atau ke infrastruktur (*vehicle to infrastructure*). Sehingga memungkinkan kendaraan dalam jarak 100 sampai 300 meter dapat saling terhubung satu sama lain dan pada gilirannya, membentuk sebuah jaringan dengan cakupan yang luas. Gambar 1 menunjukkan struktur jaringan VANET.



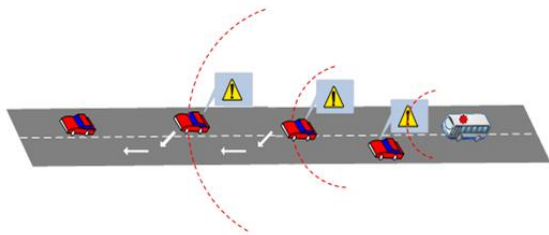
Gambar 1. Struktur jaringan VANET [7]

Berbasis komunikasi jarak pendek dan menengah, jaringan antar kendaraan memungkinkan aplikasi keselamatan bagi kendaraan, termasuk peringatan tabrakan atau keselamatan lainnya.

III. METODE PENELITIAN

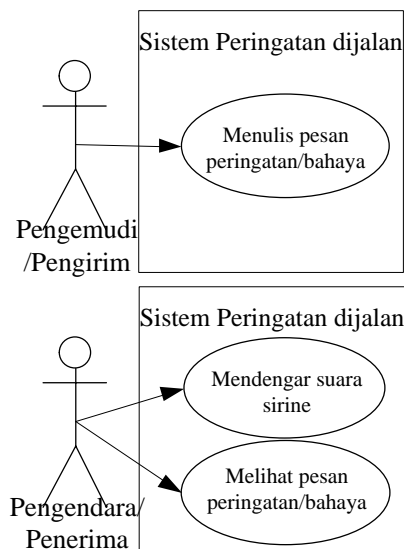
Penelitian ini dikembangkan dengan memanfaatkan perangkat dan aplikasi teknologi informasi dan komunikasi. Layanan penyebaran pesan peringatan di jalan digunakan untuk menginformasikan hal-hal penting yang sifatnya mendesak agar dapat membantu kelancaran perjalanan pengguna jalan dan

meningkatkan keselamatan, seperti diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Skenario prototype

Gambar 3 merupakan diagram *use case* yang merepresentasikan *user requirement* dari sistem tanda peringatan di jalan.



Gambar 3. Diagram *use case*

Sistem peringatan di jalan ini dibuat sebagai solusi untuk kendaraan darurat yang selama ini masih menggunakan sirine dalam memberikan tanda peringatan bagi kendaraan di jalan. Sistem ini dilakukan secara otomatis dan dijalankan dengan media komunikasi nirkabel. Sistem ini menggunakan komputer mini Raspberry Pi 3 sebagai embedded sistem. Untuk perangkat komunikasinya menggunakan *wireless* IEEE 802.11n. Dalam komunikasinya hanya dapat dilakukan satu arah, yaitu dari perangkat *transmitter* yang dipasang pada kendaraan darurat sebagai pengirim pesan ke *receiver* yang dipasang pada kendaraan umum/pribadi yang bertindak sebagai penerima pesan.

Perancangan dan realisasi perangkat sistem komunikasi antar kendaraan, secara

umum terdapat dua bagian utama yaitu bagian pemancar dan penerima. Adapun blok diagram perancangan *hardware* sistem secara keseluruhan ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Blok diagram sistem

▪ Bagian Pemancar

Bagian pemancar berfungsi mengirimkan pesan/informasi peringatan ketika terjadi kondisi darurat dari mobil ambulance, polisi atau pemadam kebakaran kepada kendaraan lain di jalan, atau dapat juga digunakan untuk memberikan informasi adanya insiden di jalan agar pengendara dapat melakukan antisipasi.

Untuk bagian pemancar terdapat mini komputer Raspberry Pi 3 yang dilengkapi dengan koneksi *wireless* berteknologi IEEE 802.11n yang telah diinstall Raspbian Linux serta dibekali interface LCD untuk menjalankan aplikasi pengiriman pesan darurat. Perangkat pemancar ini dipasang pada kendaraan layanan darurat seperti mobil ambulance, polisi atau pemadam kebakaran. Adapun tampilan alat pengirim pesan darurat seperti ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan alat pengirim pesan darurat

▪ Bagian Penerima

Bagian penerima adalah bagian yang berfungsi menerima pesan/informasi dari

pemancar. Seperti pada pemancar, bagian ini juga terdiri dari *embedded system* berupa mini komputer Raspberry Pi 3 yang telah dibekali dengan prosesor pendukung Broadcom BCM2837 ARMv8A Quad Core 64 bit dan dukungan Wireless IEEE 802.11n.

Pada Raspberry Pi 3 ditambahkan bagian antar muka berupa speaker dan LCD, yang fungsinya untuk memberikan tanda berupa bunyi kepada pengemudi ketika mendapat pesan/informasi dari pemancar dan kemudian menampilkan informasi tersebut ke LCD. Perangkat ini ditempatkan dikendaraan umum/pribadi untuk membantu pengemudi menerima pesan yang dikirimkan oleh kendaraan layanan darurat di jalan. Adapun tampilan alat pengirim pesan darurat seperti ditunjukkan pada Gambar 6.

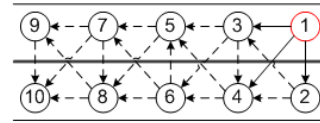


Gambar 6. Tampilan alat penerima pesan darurat

Dalam perancangan *software*, perangkat ini menggunakan sistem operasi Raspbian Linux yang telah diinstall beberapa software pendukung untuk mengaktifkan perangkat antarmuka dan membangun koneksi jaringan wireless ad-hoc. Pembuatan aplikasi pengirim dan penerima pesan menggunakan program Gambas. Pada sisi pengirim, pengguna disediakan kolom pengisian teks sebagai pesan darurat yang akan dibroadcast ke semua pengendara di jalan melalui sistem komunikasi wireless. Adapun aplikasi pada sisi penerima akan menampilkan pesan teks tersebut ke LCD.

Untuk mengatasi keterbatasan jarak jangkauan dari sumber pengirim pesan, maka proses penyebaran pesan darurat menggunakan mekanisme *multi hop*, yakni

pesan darurat dikirim secara *broadcast* ke kendaraan tetangga yang kemudian pesan tersebut akan diteruskan lagi ke kendaraan yang lain yang berdekatan sampai batas yang telah ditentukan. Skenario *multi hop* dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Mekanisme pengiriman pesan dengan mekanisme multi hop

Proses pengiriman multi hop dibuat menggunakan program socket C, yang berfungsi meneruskan kembali pesan packet UDP yang berisi pesan/informasi yang diterima sebelumnya ke jaringan yang ada. Adapun program relay paket dibuat menggunakan bahasa pemrograman C untuk mengaktifkan *socket programming* dalam meneruskan pesan/informasi yang diterima.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian pada sistem komunikasi antar kendaraan untuk mengetahui tingkat keberhasilan pengiriman pesan pada sisi penerima. Skenario pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah *prototype* ini mampu digunakan dalam keadaan *real* di jalan. Skenario dalam pengujian ini adalah kendaraan yang membawa alat penerima pesan berada didepan kendaraan pengirim, serta berjarak >50 meter dari pengirim. Pengambilan data dilakukan dengan variasi kecepatan pengirim dari 10 km/jam - 100 km/jam. Hasil pengujian ini hanya berupa data keberhasilan atau tidaknya *receiver* menerima data dari *transmitter*, pada kondisi kecepatan *transmitter* ketika mengirim data. Hasil pengambilan data dari pengujian dapat dilihat pada Tabel 1.

Dari data hasil pengujian, dapat dilihat dengan kecepatan maksimal pengujian yaitu 90 km/jam, data dari *transmitter* masih dapat diterima oleh *receiver* dengan jarak diatas 50 meter.

Tabel 1. Pengujian status pengiriman pesan antar kendaraan

No	Kecepatan pengirim	Jarak (meter)	Status Pengiriman
1	±10 km/jam	> 50	Pesan Terkirim
2	±20 km/jam	> 50	Pesan Terkirim
3	±30 km/jam	> 50	Pesan Terkirim
4	±40 km/jam	> 50	Pesan Terkirim
5	±50 km/jam	> 50	Pesan Terkirim
6	±60 km/jam	> 50	Pesan Terkirim
7	±70 km/jam	> 50	Pesan Terkirim
8	±80 km/jam	> 50	Pesan Terkirim
9	±90 km/jam	> 50	Pesan Terkirim
10	±100 km/jam	> 50	Pesan Tidak Terkirim

V. KESIMPULAN

Penelitian ini merancang prototype sistem peringatan antar kendaraan yang berfungsi sebagai aplikasi keselamatan berkendara. Sistem ini akan sangat membantu untuk mengingatkan pengemudi akan kondisi jalan yang berbahaya dan mendukung layanan kendaraan darurat seperti mobil ambulans, polisi dan pemadam kebakaran untuk menyiarkan tanda peringatan ke semua pengendara di jalan. Hasil percobaan sistem peringatan kendaraan ini dapat mengirimkan pesan peringatan dengan kecepatan maksimum kendaraan 90 km/jam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Perguruan Tinggi yang telah membiayai penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Tamin, Ofyar Z, "Perencanaan dan Pemodelan Transportasi", ITB, Bandung, 2000
- [2] Nanok A. S, M. Zen S. H, Taufiqqurahman, Aplikasi Vehicular

Ad-Hoc Network Untuk Monitoring Kecelakaan Mobil Di Jalan Raya. Artikel <https://www.pens.ac.id/uploadta/downloadm.php?id=1770>, Diakses 21 Juli 2017.

- [3] A. Buchenscheit, F. Schaub, F. Kargl and M. Weber, "A VANET-based emergency vehicle warning system," 2009 IEEE Vehicular Networking Conference (VNC), Tokyo, 2009, pp. 1-8.
- [4] Dia, Hussein, "Introduction of ITS, Proceedings of Short course on Intelligent Transportation Systems", The University of Queensland, Brisbane, Australia, Nov. 2000.
- [5] E. Kusnandar, "Intellegent Transportation Systems untuk Indonesia", Kementerian Pekerjaan Umum Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan, Volume 1, 2011.
- [6] E. Kusnandar, "Intellegent Transportation Systems untuk Jalan Bebas Hambatan", Kementerian Pekerjaan Umum Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan, Volume 1, 2011.
- [7] Tsugawa, S, "Issues and recent trends in vehicle safety communication systems". IATSS. Research, Journal of international association of traffic and safety sciences, Vol. 29 No.1, 2005