



**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL
TEKNOLOGI INFORMASI & APLIKASINYA
2016**

**“PEMANFAATAN TEKNOLOGI BIG DATA DAN
BUSINESS INTELLIGENCE UNTUK MEWUJUDKAN
SMART CULTURAL CITY”**

BALI, 29 JULI 2016



Penyelenggara
PS. Teknik Informatika, Jurusan Ilmu Komputer
FMIPA - Universitas Udayana
Kampus Bukit Jimbaran, Badung Bali
Telp. (0361) 701805
<http://www.cs.unud.ac.id>

PROSIDING

PERTEMUAN DAN PRESENTASI KARYA ILMIAH BALI, 29 JULI 2016

PEMBICARA UTAMA SEMINAR PARALEL DENGAN TEMA “Pemanfaatan Teknologi *Big Data* dan *Business Intelligence* untuk Mewujudkan *Smart Cultural City*”

Prof. Dr. Ir. Suhono Harso Supangkat, CGEIT.

I. B. Rai Dharmawijaya Mantra

I. B. Gede Dwidasmara, S.Kom., M.Cs.

I Putu Suryawan, S.E., M.M.

PENYUNTING AHLI

Prof. Dr. I Ketut Gede Darma Putra, S.Kom., M.T.

Dr. H. Agus Zainal Arifin, S.Kom., M.Kom.

Dr.techn. Ahmad Ashari, M.Kom.

Dr. Drs. Anak Agung Ngurah Gunawan, M.T.

Agus Muliantara, S.Kom., M.Kom.

PELAKSANA SEMINAR

PELINDUNG

Rektor Universitas Udayana, Bali

PENANGGUNG JAWAB

Dekan Fakultas MIPA Universitas Udayana

Ketua Program Studi Teknik Informatika, FMIPA Universitas Udayana

PANITIA

I Gusti Ngurah Anom Cahyadi Putra, S.T., M.Cs.

Gst. Ayu Vida Mastrika Giri, S.Kom., M.Cs.

I Gede Arta Wibawa, S.T., M.Kom

Ida Bagus Made Mahendra, S.Kom., M.Kom.

I Putu Gede Hendra Suputra, S.Kom., M.Kom.

Luh Arida Ayu Rahning Putri, S.Kom., M.Cs.

Made Agung Raharja, S.Si., M.Cs.

I Gede Santi Astawa, S.T., M.Cs.

I Komang Ari Mogi, S.Kom, M.Kom.

Ida Bagus Gede Dwidasmara, S.Kom., M.Cs.

Dewa Made Bayu Atmaja Darmawan, S.Kom., M.Cs.

I Made Widiartha, S.Si., M.Kom.

I Gusti Agung Gede Arya Kadnyanan., S.Kom., M.Kom.

I Gede Oka Gartria A., S.Kom., M.Kom.

I Wayan Supriana, S.Si., M.Cs.

Dra. Luh Gede Astuti, M.Kom.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas terselesainya penyusunan Prosiding SNATIA 2016 ini. Buku ini memuat naskah hasil penelitian dari berbagai bidang kajian yang telah direview oleh pakar di bidangnya dan telah dipresentasikan dalam acara Seminar SNATIA tahun 2016 pada tanggal 29 Juli 2016 di Universitas Udayana kampus Bukit Jimbaran, Badung, Bali.

Kegiatan SNATIA 2016 merupakan agenda tahunan Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Ilmu Komputer, Universitas Udayana. SNATIA 2016 mengambil tema “Pemanfaatan Teknologi *Big Data* dan *Business Intelligence* untuk Mewujudkan *Smart Cultural City*”, dengan pembicara utama seminar yang terdiri dari pakar-pakar peneliti dan pemerhati di bidang Teknologi Informasi dan *Smart City*.

Meskipun kegiatan seminar dan pendokumentasian naskah dalam prosiding ini telah dipersiapkan dengan baik, namun kami menyadari masih banyak kekurangannya. Panitia memohon maaf yang sebesar-besarnya atas kekurangan yang ada. Kritik dan saran perbaikan sangat kami harapkan untuk penyempurnaan di masa mendatang, yang dapat dikirimkan melalui e-mail snatia.unud@gmail.com.

Kepada semua pihak yang terlibat baik langsung maupun tidak langsung dalam penyelenggaraan seminar dan penyusunan prosiding SNATIA 2016, panitia mengucapkan terima kasih.

Jimbaran, 29 Juli 2016

Panitia SNATIA 2016

Halaman ini sengaja dibiarkan kosong.

DAFTAR ISI

Kata Pengantar

Daftar Isi

Artificial Intelligence

Implementasi Algoritma Genetika pada Penjadwalan Bimbingan Tugas Akhir (Studi Kasus Jurusan Ilmu Komputer Universitas Udayana)

Alfin Amri 1

Implementasi Metode Naïve Bayes Classifier dalam Mendeteksi Penyakit Saluran Kemih
I Gede Krisna Putra Andiana 9

Klasifikasi Jamur Menggunakan Metode Naïve Bayes dengan Pemrosesan Paralel
I Putu Agus Suarya Wibawa 15

Klasifikasi Pengidap Diabetes Menggunakan Metode Naive Bayes dengan Pemrosesan Pararel
Daniel Kurniawan 23

Komparasi Algoritma C4.5, Naïve Bayes dan K-Nearest Neighbor (K-Nn) untuk Mendeteksi Kanker Payudara
Rayung Wulan 29

Penerapan Metode LCG (Linear Congruential Generator) pada Sistem Pengacak Soal Studi Kasus : BLCC (Bali Logic and Computer Competition) Unud
I Wayan Puguh Sudarma 35

Perancangan Monitoring and Controlling Traffic Light pada Different Street Condition Menggunakan Jaringan Internet
Cries Avian 43

Perancangan Sistem Evaluasi Nilai Akademik Mahasiswa Menggunakan K-Means Clustering
Risky Aswi Ramadhani 49

Perancangan Sistem Pengklasifikasian Musik Menggunakan Algoritma Support Vector Machine
I Gst. Agung Wisnu Adi Kusuma 55

<i>Rancang Bangun Aplikasi Pencocokan Citra Tanda Tangan</i> Resty Wulanningrum	61
Information Systems	
<i>Analisa Sistem Informasi Persediaan Barang Pada PT. Dua Libra</i> Nur Azizah	67
<i>Analisa Sistem Pembayaran Futsal Pada PT. Padang Golf Moderland</i> Nur Azizah	77
<i>Analisis dan Perancangan Aplikasi ETL Untuk Data Warehouse</i> Made Mahadipta	87
<i>Aprida Aplikasi Penilaian Fleksibel untuk Guru dan Dosen</i> Fatkur R Hohman.....	99
<i>Desain Aplikasi Prosiars Sebagai Media Pendukung Akuisisi Ketrampilan Tata Kelola Rekam Medis</i> Slamet Sudaryanto N	103
<i>Desain Model Integrasi dan Sinkronisasi Antar Unit Surveilans Untuk Mendukung Data Warehouse Epidemiologi</i> Fikri Budiman	111
<i>Evaluasi Penggunaan Website dan Fasilitas E-Learning Universitas Nusa Nipa Menggunakan Metode Analisis Pieces Framework Menuju Paperless Office</i> Agustinus Lambertus Suban	119
<i>Implementasi Single Page Application pada Aplikasi Sintask Menggunakan Javascript Dan JQuery</i> Aditya Wikardiyan.....	129
<i>Pengembangan dan Software Testing Aplikasi Tebak Huruf Jawa</i> Supriyono	135
<i>Perancangan Aplikasi E-Learning Berbasis Android Pada Media Pembelajaran Alternatif</i> I Kadek Ardi Angga	141
<i>Perancangan dan Implementasi Aplikasi Media Reservasi Makanan Berbasis Client Server dengan Platform Android</i> Ayu Puspita Wardani Okayana.....	147

<i>Perancangan Data Warehouse pada Penjualan Kain Endek Bali (Studi Kasus Toko Luhur Busana Bali)</i> Rosa Irma Cahyani.....	153
<i>Perancangan Sistem Informasi Ensiklopedi Motif Kain Endek Khas Bali</i> I Gusti Ag Ayu Putu Rhera Mahayekti.....	161
<i>Perancangan Sistem Informasi Pendataan Surat Masuk dan Surat Keluar Pada Media Cetak Tabloid Tipikor Berbasis Web</i> Nur Azizah	169
<i>Perancangan Sistem Inventaris Sarana Akademik UN PGRI Kediri</i> Intan Nur Farida	181
<i>Perancangan Sistem Tracer Alumni untuk Menentukan Profil Lulusan Prodi Teknik Informatika Universitas Nusantara PGRI Kediri</i> Dinar Putra Pamungkas.....	187
<i>Purwarupa Sistem Layanan Perpustakaan Menggunakan Konsep Basis Data Terdistribusi</i> Putu Andina Titra Dewi.....	193
<i>Rancang Bangun Sistem Monitoring Sarbagita Berbasis Mobile Sebagai Solusi Peningkatan Kepuasan Pelanggan Sarbagita</i> Ida Bagus Dananjaya	199
<i>Rancangan Emergency Call Sebagai Penanganan Kecelakaan Di Kota Kediri</i> Ervin Kusuma Dewi	207
<i>Sistem Informasi Monitoring Bus Trans Sarbagita Berbasis Web</i> I Putu Gede Surya Hadi Kusuma	213
<i>Sistem Informasi Pengarsipan Kinerja Dosen Menggunakan Restful Web Service</i> Teguh Andriyanto	221
<i>Sistem Pengolahan Data Akademik Di Universitas Nusantara PGRI Kediri</i> Juli Sulaksono	227
Knowledge Management	
<i>Aplikasi Sistem Pencarian E-Book Dengan Memanfaatkan Web Crawler Berdasarkan Kesamaan Semantik</i> Diana Ikasari.....	233

<i>Implementasi Algoritma C4.5 Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kos Di Daerah Bukit Jimbaran Bali</i>	
Imam Zarkasi.....	241
<i>Implementasi dan Perbandingan Algoritma Stemming untuk Dokumen Teks Berbahasa Indonesia</i>	
Dina Anggraini.....	247
<i>Penerapan Metode Profile Matching dalam Menentukan Kualitas Ikan Tuna (Studi Kasus Pt.Primo Indo Ikan)</i>	
Agus Aan Jiwa Permana	255
<i>Perancangan dan Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Dalam Lomba Desa Pada Kantor Badan Pemberdayaan Masyarakat Dan Pemerintahan Desa Di Provinsi Nusa Tenggara Barat Dengan Metode Topsis</i>	
Ni Putu Eka Listiani.....	263
<i>Perancangan Knowledge Management System Motif Kain Endek Khas Bali</i>	
Riska Prasetyo Utami	269
<i>Perancangan Rekomendasi Penjualan Endek Pada Sistem Web E-Commerce Menggunakan Metode Hybrid Filtering</i>	
Luh Ayu Diah Fernita Sari.....	279
<i>Perancangan Simulasi Keuntungan Penjualan Bensin Pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Menggunakan Metode Monte Carlo (Studi Kasus Spbu Jl. Raya Uluwatu, Jimbaran)</i>	
I Putu Surya Diputra.....	287
<i>Simulasi Transaksi untuk Memperkirakan Keuntungan pada Minimarket Vidya dengan Menggunakan Metode Monte Carlo</i>	
Josua Geovani Sinaga.....	299
<i>Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit Diabetes Mellitus dengan Metode Mamdani Pada Puskesmas Di Jakarta Timur</i>	
Za'imatun Niswati	307
<i>Sistem Pendukung Keputusan dalam Penentuan Supplier Tanaman Terbaik Menggunakan Metode Simple Additive Weighting Studi Kasus CV. Intan Mas Ajie</i>	
Rr. Putri Intan Paramaeswari	315
<i>Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Lokasi Membangun Ruko Menggunakan Metode SAW Dan Proses Paralel</i>	
I Gede Surya Adhi Martana.....	323

<i>Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Paket Telekomunikasi Smartphone Atau Gadget Dengan Metode SAW (Simple Additive Weighting)</i> Christina	329
<i>Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Portofolio Investasi Saham di Bursa Efek Indonesia Menggunakan Metode Saw dan Proses Paralel</i> I Gede Wicaksana.....	335
<i>Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Anak Asuh Bagi Peserta Didik Dengan Metode SAW (Simple Additive Weighting)</i> Rina Firliana.....	341
<i>Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Pembangunan Minimarket Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (Studi Kasus Kabupaten Gianyar)</i> Gede Surya Adiwiguna	349
<i>Sistem Pendukung Keputusan Perekrutan Pegawai Dengan Metode Naïve Bayes (Studi Kasus di PT. Tatamulia)</i> Ni Putu Striratna Devi Wedayanti.....	357
<i>Sistem Pendukung Keputusan Perekrutan Pegawai Menggunakan Perangkingan MADM TOPSIS</i> Luh Putu Dewi Cahyuni	363
<i>Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerima Beasiswa di SMKN 3 Negara Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)</i> I Putu Krisna Adi Syandhana	369
<i>SPK Penentuan Lokasi Pembangunan Perumahan Menggunakan Metode SAW dengan Pemrosesan Paralel (Studi Kasus Kab. Jemberana)</i> Gede Satria Pinandita	377
<i>SPK untuk Menentukan Kesesuaian Lahan Tanaman Kopi Arabika Menggunakan Metode WP dengan Pemrosesan Paralel</i> Ketut Yudi Werdika	383
<i>Web Dinamis Sebagai Sistem Bantu Pencarian Rumah Kos Mahasiswa Dengan Metode Weighted Product (WP)</i> Patmi Kasih.....	389

Multimedia Application

<i>Analisis Sistem Rekomendasi Musik Berdasarkan Konteks Menggunakan Soft Case-Based Reasoning</i>	
Gst. Ayu Vida Mastrika Giri	395
<i>Aplikasi Alat Musik Padang Berbasis Android</i>	
I Gusti Ngurah Anom Cahyadi Putra	401
<i>Aplikasi Reduksi Noise Citra Aksara Bali Pada Lontar</i>	
Gusti Agung Mas Trisna Krishany.....	409
<i>Implementasi Augmented Reality Pada Objek-Objek Museum Bali Studi Awal Perancangan Aplikasi Edukasi Untuk Pengunjung Museum</i>	
Gerson Feoh.....	415
<i>Pengembangan Game “Super Sonic Shoot” dengan Pendekatan Game-SCRUM</i>	
Falahah.....	423
<i>Perancangan Sistem Informasi Pembelajaran Pembuatan Banten Berbasis Video Streaming</i>	
I Putu Septian Arya Pratama	429
Networking and Security	
<i>Aplikasi Chatting Berbasis Multiagent Menggunakan Java Agent Development Framework (JADE)</i>	
Nisa Miftachurohmah	437
<i>Color Image Encryption Using RC4 Algorithm</i>	
Andysah Putera Utama Siahaan	443
<i>Implementasi Algoritma RC6 Sebagai Pengamanan Aplikasi Chatting</i>	
Anneke Puspita Dewi	449
<i>Pengelolaan Routing OLSR Pada Jaringan Wireless Mesh</i>	
Iwan Rijayana	459
<i>Pengembangan Aplikasi Context Aware Pada Teknolog Near Field Communcation</i>	
Yuli Fauziah	467
<i>Penggunaan Metode Kriptografi pada Voice Over Internet Protokol</i>	
Eka Suweantara.....	473

<i>Perancangan dan Implementasi Aplikasi Chat Menggunakan MQTT Protocol</i> Muhammad Ridwan Satrio	481
<i>Perancangan SMS Gateway Untuk Pelayanan Informasi pada Kegiatan Desa Adat</i> I Putu Raka Wiratma	485
<i>Rancang Bangun Sistem Informasi Paroki Habi Keuskupan Maumere Melalui SMS Gateway</i> Theresia Wihelmina Mado.....	491
<i>Sistem Informasi Pengingat Pengumpulan Nilai Berbasis SMS Gateway pada Prodi Sistem Informasi Universitas Nusantara PGRI Kediri</i> Fajar Rohman Hariri, M.Kom	499
<i>Sistem Kendali DC Converter Untuk Aplikasi Sistem (CAES)</i> Widjonarko.....	507

PERANCANGAN *MONITORING AND CONTROLLING* *TRAFFIC LIGHT* PADA *DIFFERENT STREET* *CONDITION* MENGGUNAKAN JARINGAN INTERNET

Cries Avian¹, Widjonarko²

^{1,2} Teknik Elektro, Teknik, Universitas Jember

Jl. Kalimantan 37 Jember

Email: alzaid.muhammad@gmail.com¹

Email: widjonarkost@yahoo.co.id²

ABSTRAK

Kemacetan lalu lintas menjadi permasalahan yang sering kita jumpai di berbagai wilayah di Indonesia terutama di kota – kota besar dengan beraneka ragam penyebabnya. Di antara penyebab yang sering kita jumpai adalah ketidaksiplinan dari pengguna jalan, selain itu pengaturan waktu nyala lampu lalu lintas juga sangat berpengaruh. Pada tugas akhir ini dirancanglah sebuah alat yang mampu melakukan monitoring kepadatan jalan serta mampu mengontrol waktu nyala dari lampu lalu lintas sesuai dengan skenario dan dapat diakses dengan menggunakan jaringan internet. Untuk proses monitoring alat ini menggunakan kamera webcam, sedangkan untuk mengendalikan lama waktu lampu lalu lintas digunakanlah Relay yang berfungsi sebagai pengganti saklar untuk mengendalikan PLC yang menjadi kontrol utama dari lampu lalu lintas. Semua aktivitas monitoring dan controlling akan diproses dan ditampilkan pada web interface dengan menggunakan Rapsberry Pi sebagai komponen pemroses utama. Dari hasil pengujian, didapatkan waktu tunda rerata atau delay pada alat tidak lebih dari 150 ms, baik dari pengujian pada waktu tunda rerata pada proses monitoring dan controlling, sehingga sistem dapat dikatakan baik sesuai dengan standart ITU G.114.

Kata Kunci: *Monitoring, Controlling, Traffic Light, Web, Internet*

ABSTRACT

Traffic jams become a problem frequently encountered in various regions in Indonesia, especially in cities and big cities with diverse causes. Among the causes that we often encounter is unndiscipline of road users, in addition to the timing of the traffic lights are also very influential. In this final project designed a device capable of monitoring the density of the road and be able to control the timing of traffic lights flame in accordance with the scenario and can be accessed by using the Internet network. For process monitoring tool is using the web camera, whereas for a long time to control traffic lights that function Relay is used as a replacement switch for controlling the PLC which is the main control of traffic lights. Monitoring and controlling all activities will be processed and displayed on the web interface using the Raspberry Pi as a component of the main processor. From the test results, obtained an average delay time or delay on the appliance is not more than 150 ms, from testing in the mean time delay in the process of monitoring and controlling, so that the system can be said to be good according to the ITU G.114 standard.

Keywords: *Monitoring, Controlling, Traffic Light, Web, Internet*

1 PENDAHULUAN

Kemacetan lalu lintas, merupakan masalah yang sering kita jumpai terutama di kota – kota besar di Indonesia. Kemacetan adalah keadaan tersendat atau terhentinya lalu lintas yang disebabkan oleh banyaknya jumlah kendaraan melebihi kapasitas jalan dan kurang disiplinnya pengguna jalan dalam

berkendara. Daerah yang sering terjadi kemacetan seperti di jalan – jalan raya yang sangat padat lalu lintasnya misal persimpangan jalan baik persimpangan tiga ataupun persimpangan empat, sering kita jumpai lampu lalu lintas yang secara garis besar lampu lalu lintas atau *traffic light* ini berfungsi untuk dapat mengurai kemacetan serta menertibkan kendaraan-kendaraan yang berada pada

persimpangan jalan. Lampu lalu lintas (menurut UU no. 22/2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan : alat pemberi isyarat lalu lintas atau APILL) adalah lampu yang mengendalikan arus lalu lintas yang terpasang di persimpangan jalan, tempat penyebrangan jalan kaki (*zebra cross*), dan tempat arus lalu lintas lainnya.

Berdasarkan fungsi lampu lalu lintas atau *traffic light* diatas, maka dapat dikatakan bahwa salah satu instrumen paling penting dalam kelancaran lalu lintas terletak pada penyalaan lampu lalu lintas. Pengaturan lampu lalu lintas di persimpangan jalan utamanya di kota – kota besar masih banyak menggunakan sistem pengaturan waktu tetap (*fixed time signals*) yaitu sistem kontrol dengan menggunakan suatu program yang telah ditentukan terlebih dahulu dengan referensi waktu yang dibuat menggunakan komponen diskrit yang dirangkai di atas papan rangkaian kemudian digabung dengan komponen tambahan seperti *timer*, *Relay* dan lainnya yang pengaturannya hanya berlaku pada tiap-tiap lampu lalu lintas yang ada pada persimpangan itu saja. Pada sistem lampu lalu lintas di atas, petugas lalu lintas tidak dapat mengendalikan secara manual untuk penyalaan lampu lalu lintas jika kondisi dan keadaan lalu lintas membutuhkan penanganan khusus seperti mengatur arus lalu lintas atau kendaraan jika terjadi kemacetan di persimpangan atau melancarkan perjalanan kendaraan yang sifatnya penting (*urgent*) misalnya kendaraan ambulance, pemadam kebakaran dan iring-iringan kendaraan pejabat. Dalam perkembangannya di Indonesia, penggunaan teknologi dalam mengatasi permasalahan transportasi khususnya di persimpangan telah dilakukan seperti dengan penerapan *Area Traffic Control Sistem (ATCS)* dan *Intelligence Transport Sistem (ITS)* yaitu dengan menggunakan pengaturan lampu lalu lintas menggunakan *SMS gateway*. (Joko Triyono, 2010). Namun, teknologi tersebut masih difokuskan pada pengaturan pengguna jalan dan lalu lintasnya dan belum mengakomodir kebutuhan akan informasi kondisi jalan secara *real time*, sehingga pengatur lampu lalu lintas terlebih dahulu harus berada di lokasi untuk dapat memberikan keputusan perpindahan pengaturan waktu lampu lalu lintas yang seakan cenderung lambat.

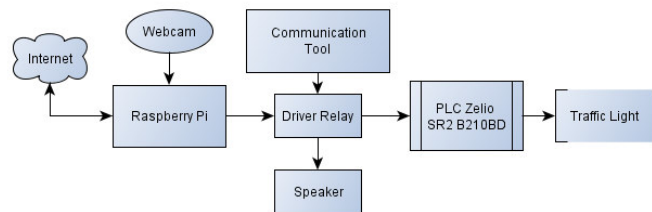
Berdasarkan permasalahan diatas, maka disusun sebuah perancangan *monitoring and controlling traffic light* pada *different street condition* menggunakan jaringan internet sebagai pengembangan dari teknologi sistem informasi dan *monitoring* alat pemberi isyarat lalu lintas (SIMAPILL). Perancangan SIMAPILL kali ini dirancang agar dapat memberikan informasi kondisi jalan secara *real time* yang diinformasikan melalui tangkapan kamera yaitu berupa gambar jalan dan sebuah tombol yang digunakan untuk mengatur nyala lampu lalu lintas dengan cara mengakses alamat tertentu pada jaringan internet secara *real time*,

sehingga proses pengambilan keputusan APILL dapat dilakukan dengan cepat.

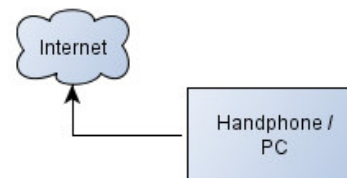
2 MODEL, ANALISIS, DESAIN, DAN IMPLEMENTASI

2.1 Desain Peralatan Penelitian

Peralatan yang kami buat terdiri dari beberapa bagian blok yang pada masing – masing blok memiliki fungsi masing – masing dan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem



Gambar 2. Diagram Blok Sistem *Monitoring Dan Pengendali Pada Remote*

Diagram blok pada perancangan ini terdiri dari dua blok, blok pertama adalah blok kontrol dan monitoring utama yang terdiri dari *Webcam*, *Rapsberry Pi*, *driver Relay* dan terakhir tersambung dengan *PLC* yang menjadi pengendali utama dari *traffic light*, sedangkan blok kedua adalah blok sistem monitoring dan pengendali pada *remote* yang berupa gadget baik itu berupa *handphone* ataupun *PC* yang tersambung dengan internet.

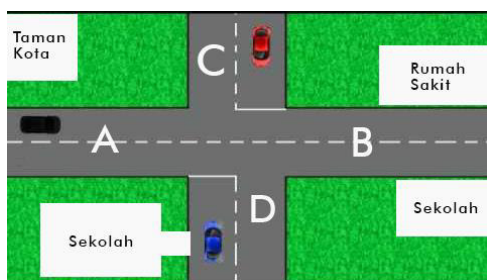
Pada blok pertama, yaitu blok kontrol dan monitoring, komponen bagian pengirim gambar situasi arus lalu lintas berupa *Webcam* yang tersambung dengan *Rapsberry Pi*. *Webcam* sendiri pada blok ini berfungsi sebagai penangkap dari situasi arus lalu lintas, sedangkan *Rapsberry Pi* berfungsi sebagai komponen pengirim hasil yang ditangkap oleh *Webcam* dan gambar tersebut dikirimkan melalui jaringan internet untuk ditampilkan melalui *Web*. Untuk bagian penerima instruksi, masih menggunakan komponen yang sama yaitu *Rapsberry Pi* dimana instruksi yang dikirimkan petugas melalui *interface* berupa tampilan *Web* selanjutnya akan diterima dan diproses oleh *Rapsberry Pi* yang kemudian akan dilanjutkan untuk di olah oleh sistem pengontrol lampu lalu lintas. Untuk pengontrol lampu lalu lintas sendiri terdiri dari

pin pada GPIO Raspberry Pi yang disambungkan pada *driver Relay* dan pin keluaran dari *driver Relay* disambungkan pada pin *input* PLC Zelio SR2 B210 BD. Pada bagian awal, data yang di terima oleh Rapsberry Pi akan diproses kemudian didapatkan instruksi yang di maksud oleh pengirim. Setelah data tersebut berhasil di dekodekan, selanjutnya Raspberry Pi akan merespon dan mengaktifkan pin GPIO yang digunakan sebagai pin penerjemah yang mewakili saklar. Dikarenakan tegangan *output* dari pin GPIO Rapsberry Pi hanya 3,3V, maka untuk dapat mengoneksikan ke perangkat utama yaitu berupa PLC perlu diberikan *driver* berupa *driver Relay* yang berfungsi untuk saklar perpindahan mode. *Relay* tersebut masuk ke dalam pin *input* dari PLC dan tersambung secara langsung dengan PLC yang berfungsi sebagai *main control* dari lampu lalu lintas. *Relay* pada sistem ini terdiri dari dari 4 *Relay* yang masing – masing *Relay* mewakili satu instruksi kerja dari lampu lalu lintas, dengan menghubungkan *Relay* tersebut ke PLC, maka PLC secara otomatis akan merespon bahwa instruksi kerja yang dimaksud oleh pengirim adalah mode 1, mode 2, mode 3 atau mode *speaker* aktif.

Sedangkan pada blok kedua adalah blok untuk sistem *monitoring* dan *controlling* pada *remote*. Pada blok ini, hanya terdiri dari satu komponen, yaitu *handphone* atau PC dimana gadget tersebut berfungsi sebagai gadget pengakses dari alamat *Web* yang telah disediakan oleh blok pertama sehingga operator dapat mengakses segala fasilitas yang telah disediakan oleh sistem.

2.2 Skenario Jalan

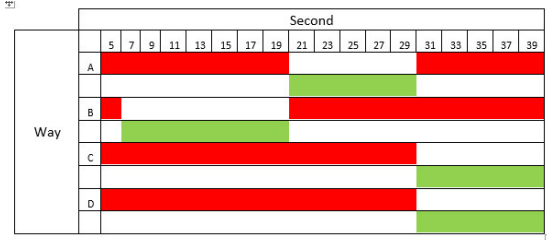
Skenario yang digunakan peneliti adalah skenario jalan dengan 4 arus kendaraan, yaitu arah A, B, C dan D dengan gambar skenario seperti Gambar 3.



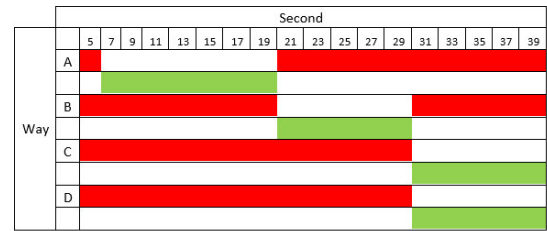
Gambar 3. Skenario Jalan

Pada skenario di atas jalan terbagi menjadi 4 arus, yaitu dua arus utama A dan B serta dua arus kecil yaitu arus C dan D. Dengan kondisi yang berbeda – beda pada jalan, maka diperlukanlah pengaturan agar tidak terjadi kemacetan karena penumpukan arus lalu lintas akibat pengaturan waktu nyala lampu lalu lintas yang tidak sesuai dengan kondisi yang ada. Berdasarkan skenario jalan tersebut,

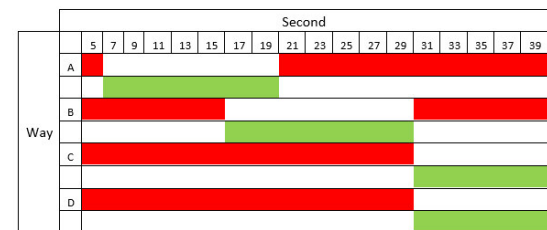
maka peneliti menggunakan tiga skenario pengaturan.



Gambar 4. Skenario Waktu 1



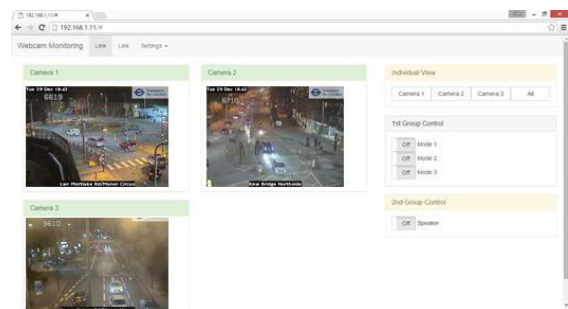
Gambar 5. Skenario Waktu 2



Gambar 6. Skenario Waktu 3

2.3 Desain Web

Untuk desain dari *Web interface* sistem ini dirancang dengan memunculkan tiga gambar hasil dari *capture* yang ditangkap oleh *Webcam* dari 3 arah yang telah ditentukan. Selain itu pada *Web interface* ini disediakan kontrol panel yang berupa 4 buah tombol yang 3 tombol berfungsi untuk mengganti mode serta satu tombol berfungsi untuk mengaktifkan *speaker* pada jalan. Untuk gambar desain *Web Interface* adalah sebagai berikut.



Gambar 7. Desain Web Interface

3 SKENARIO UJI COBA

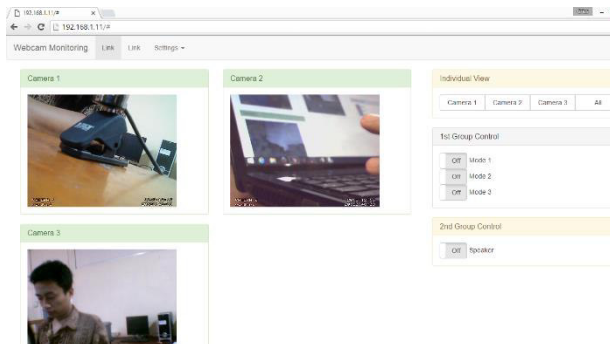
Untuk pengujian skenario pada penelitian kali ini yaitu dilakukan dengan cara mengaktifkan 3 *webcam* secara langsung dalam tampilan *web*, lalu menampilkan satu persatu tampilan *webcam* pada internet serta pengujian kontrol *Relay* dan kontrol suara.

- Pengujian pertama yaitu pengujian untuk mengetahui waktu tunda atau waktu *delay* dari tampilan 3 kamera yang ditampilkan secara langsung melalui *web interface*.
- Pengujian kedua adalah pengujian *webcam* secara satu persatu pada tampilan *web interface* untuk mengetahui waktu tunda pada masing - masing *webcam*.
- Pengujian kedua adalah pengujian untuk mengetahui respon dari kontrol *Relay* yang digunakan untuk mengendalikan PLC yang tersambung dengan *traffic light*. Untuk dapat mengendalikan dari kontrol *Relay* maka pengguna harus mengendalikan lewat *web interface*.
- Pengujian keempat adalah pengujian untuk respon dari kontrol suara, untuk dapat mengendalikannya maka pengguna harus mengendalikan lewat *web interface*

4 HASIL UJI COBA

4.1 Pengujian 3 Kamera dalam Satu Tampilan

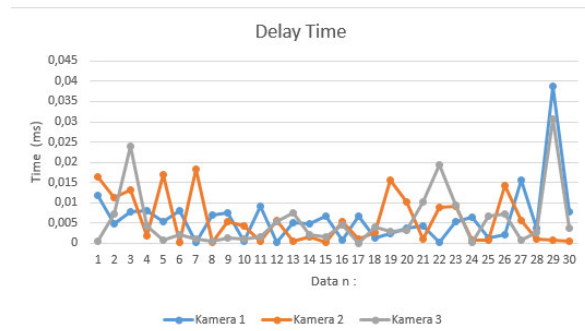
Setelah hasil *capture* kamera terlihat pada *web interface*, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan *delay* kamera dengan gambar aslinya. Pada perhitungan *delay* kali ini, peneliti menggunakan *software wireshark*. Sebelum melakukan pengukuran, terlebih dahulu Raspberry Pi disambungkan dengan jaringan internet lalu buka aplikasi *wireshark*, setelah itu pilih jaringan yang tersambung dengan Rapsberry Pi. Pada Gambar 8 adalah gambar ketika alamat *web* baru dibuka.



Gambar 8. Tampilan 3 Kamera Sekaligus

Pada perhitungan *delay* kali ini, akan dilakukan empat pengukuran, yaitu tampilan untuk 3 kamera dengan ukuran masing – masing 320 x 240 piksel, kamera 1 dengan ukuran 640 x 480 piksel,

kamera 2 dengan ukuran 640 x 480 piksel dan kamera 3 dengan ukuran 640 x 480 piksel.

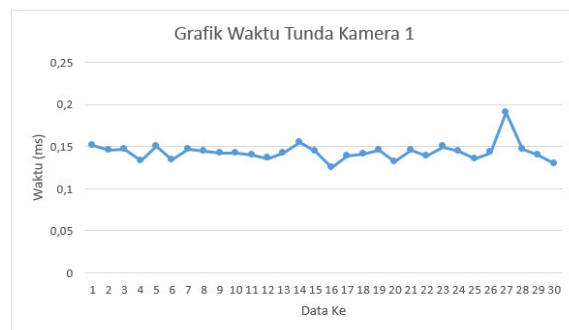


Gambar 9. Tampilan Grafik Waktu Tunda Kamera

Dari ketiga data rerata tersebut maka dapat dikatakan bahwa waktu tunda atau *delay* pada 3 kamera yang tampil dalam *Web Interface* secara bersamaan dikatakan baik karena waktu tunda tidak melebihi standar pada ITU G.114 yakni sebesar 150 ms.

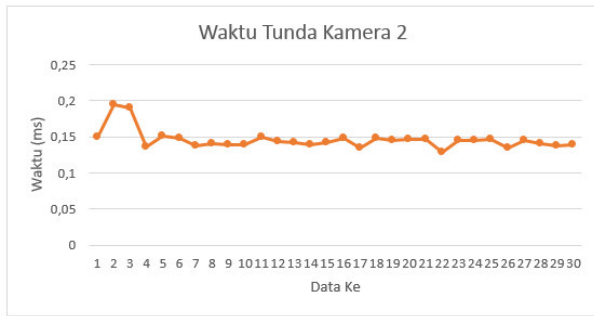
4.2 Pengujian Kamera Satu Persatu

Setelah melakukan pengukuran pada ketiga kamera yang tampil dalam satu tampilan, selanjutnya adalah pengukuran tampilan kamera satu persatu pada *Web Interface* dan didapatkan data seperti pada Gambar 10, 11 dan 12.



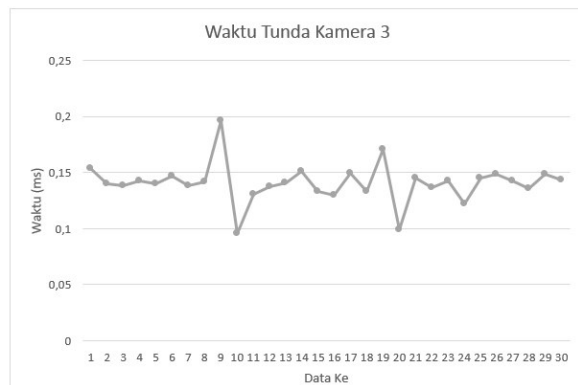
Gambar 10. Tampilan Grafik Waktu Tunda Kamera 1

Dari Gambar 10 dapat diketahui bahwa pada kamera 1 memiliki rerata waktu tunda sebesar 0,143407 ms dengan waktu minimum sebesar 0,125556 ms sehingga dengan demikian menurut standar ITU G.114 dapat dikatakan baik.



Gambar 11. Tampilan Grafik Waktu Tunda Kamera 2

Dari Gambar 11 dapat diketahui bahwa pada kamera 2 memiliki rerata waktu tunda sebesar 0,145678 ms dengan waktu minimum sebesar 0,128014 ms sehingga dengan demikian menurut standar ITU G.114 dapat dikatakan baik.

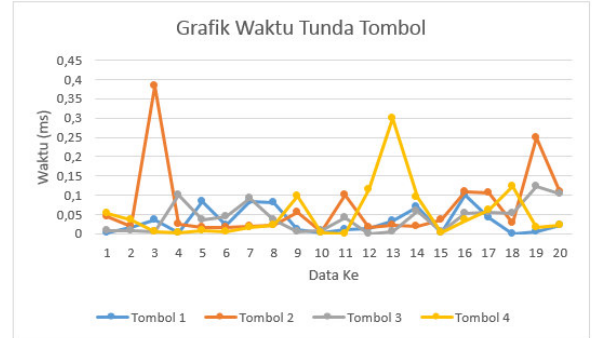


Gambar 12. Tampilan Grafik Waktu Tunda Kamera 3

Dari Gambar 12 dapat diketahui bahwa pada kamera 3 memiliki rerata waktu tunda sebesar 0,143407 ms dengan waktu minimum sebesar 0,095586 ms sehingga dengan demikian menurut standar ITU G.114 dapat dikatakan baik.

4.3 Pengujian Waktu Tunda Kontrol Relay

Pengujian selanjutnya adalah pengujian waktu tunda kontrol *relay*. Pada pengukuran kali ini, peneliti akan menguji tombol yang digunakan untuk mengendalikan *relay* yaitu dengan cara mengakses tombol tersebut pada *Web Interface* dimana akan diuji dengan 20 kali penekanan pada masing – masing tombol.



Gambar 13. Tampilan Grafik Waktu Tunda Kontrol Relay

Dari Gambar 13 dapat diketahui bahwa pada tombol pertama memiliki waktu tunda sebesar 0,031789 ms dengan waktu tunda minimum sebesar 0,000237 ms. Pada tombol kedua memiliki waktu tunda sebesar 0,069339 ms dengan waktu tunda minimum sebesar 0,005902 ms. Pada tombol ketiga memiliki waktu tunda sebesar 0,041896 ms dengan waktu tunda minimum sebesar 0,00027 ms dan pada tombol keempat memiliki waktu tunda sebesar 0,050381 ms dengan waktu tunda minimum sebesar 0,00416 ms. Dari data – data yang telah disebutkan maka dapat diketahui bahwa pada keempat tombol memiliki waktu rerata tunda dengan kualitas baik dimana waktu rerata tunda pada keempat tombol tidak melebihi dari 150 ms.

4.4 Pengujian Kontrol Suara

Pengujian selanjutnya adalah pengujian sistem dengan menggunakan model skenario yang telah ditentukan. Pada pengujian kali ini, peneliti akan menguji perpindahan dari satu mode (skenario) ke mode (skenario) lainnya. Untuk dapat menguji skenario mana yang berjalan, maka dapat diketahui dengan cara menyambungkan PC dengan PLC dan di atur agar PLC bekerja dalam keadaan *monitoring* mode. Dengan mengatur PLC ke mode tersebut, maka dapat diketahui segala aktivitas ataupun respon PLC terhadap *input* dan mode mana yang berjalan. Untuk pengujian pertama, peneliti menguji perpindahan dari mode atau skenario pertama menuju skenario kedua dan kembali ke skenario pertama lagi secara simultan atau terus – menerus sebanyak 20 kali percobaan atau putaran.

Tabel 1. Pengujian Kontrol Suara

Measurement																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B

Pada tabel diatas B mewakili untuk berhasil dan G mewakili untuk gagal. Dari ke 20 percobaan didapatkan keberhasilan secara penuh tanpa kegagalan pada setiap putarannya.

5 KESIMPULAN

Dari hasil pengujian pengukuran rerata waktu tunda atau *delay* pada kamera didapatkan waktu tunda untuk 3 tampilan kamera bersamaan sebesar 0,006934s untuk kamera 1, 006012 untuk kamera 2 dan 005486s untuk kamera 3. Sedangkan untuk waktu tunda kamera 1 sebesar 0,143407s, kamera 2 sebesar 0,145678s dan kamera 3 sebesar 0,140676s. Dari data tersebut maka sistem dikatakan memiliki standar yang baik menurut ITU G.114. Dari hasil pengujian waktu tunda untuk *relay*, didapatkan waktu tunda tombol 1 sebesar 0,031789s, tombol 2 memiliki waktu tunda sebesar 0,069339s, tombol 3 memiliki waktu tunda sebesar 0,041896s dan tombol 4 memiliki waktu tunda sebesar 0,050381s sehingga dari keempat data tersebut, maka sistem dapat dikatakan memiliki waktu tunda yang baik sesuai dengan standar ITU G.114. Sedangkan untuk pengujian sistem perpindahan antar skenario secara keseluruhan dapat dikatakan baik karena pada keenam perpindahan skenario rerata waktu tunda tidak sampai melebihi 150 ms. Dari hasil pengujian *relay* suara, didapatkan bahwa dari 20 percobaan tidak terdapat kegagalan sama sekali atau probabilitas keberhasilan sebesar 100%.

6 DAFTAR PUSTAKA

- [1] Asri, M. 2010. Pengembangan Sistem Kontrol dan Monitoring Lampu Lalu Lintas. Jurnal Ilmiah Universitas Hasanudin. Makasar : Universitas Hasanudin
- [2] Bell, C. 2013. Beginning Sensor Networks with Arduino and Rapsberry PI. Ebook. New York : Apress
- [3] Hayun, A, Sundari. 2005. Penentuan Waktu Penyalaan Lampu Lalu Lintas yang Optimal : Kasus Persimpangan Buah Batu Lingkar Selatan. INASEA, Vol. 90 6 No. 2, Oktober 2005: 77-90. Jakarta : Universitas Binus dan BPPT
- [4] Mukkaram, Fauzan Saiful Haq. 2010. Analisis Implementasi Aplikasi Video Call pada Sinkronisasi Learning Management System Berbasis Moodle sebagai Metode Distance Learning dalam Institusi Pendidikan. Proceeding Seminar Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro FTI - ITS. Surabaya : ITS.
- [5] Republik Indonesia. 2009. Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Lembaran Negara tahun 2009. Sekretariat Negara. Jakarta.
- [6] Wijayanto, H. 2015. Rancang Bangun Sistem Informasi dan Monitoring APILL (SIMAPILL) Berbasis Teknologi SMS Gateway. FSTPT International Symposium. Lampung : Universitas Bandar Lampung.