

ISBN : 978 - 602 - 60921 - 4 - 4

**PROSIDING**

# **SEMINAR NASIONAL**

HASIL - HASIL PENELITIAN PASCASARJANA

**PENINGKATAN KUALITAS PENELITIAN  
UNTUK MEMPERKUAT PUBLIKASI  
INTERNASIONAL**



Diselenggarakan oleh :  
Sekolah Pascasarjana  
Universitas Diponegoro  
Jl. Imam Bardjo, SH No. 3-5  
Semarang

Penerbit : FKM UNDIP Press

**PROSIDING**  
**SEMINAR NASIONAL**  
**HASIL-HASIL PENELITIAN PASCASARJANA**  
**PENINGKATAN KUALITAS PENELITIAN UNTUK MEMPERKUAT PUBLIKASI**  
**INTERNASIONAL**

**Semarang, 22 November 2016**

**ISBN : 978 - 602 - 60921 - 4 - 4**

**TIM EDITOR :**

Penanggung jawab :

1. Prof. Dr. Ir. Purwanto, DEA
2. Prof. Dr. Rahayu, SH, M.Hum
3. Dr. Tri Retnaningsih Soeprbowati, MApp.Sc

Ketua : dr. M. Sakundarno Adi, M.Sc, Ph. D

Anggota :

1. Dr. Hartuti Purnaweni, MPA
2. Dr. Hadiyanto, MSc
3. Dr. Suryono, S.Si., M.Si
4. Dr. Ir. Jaka Windarta, MT
5. Dr. dr. Selamat Budijitno, M.Si. Mes., Sp.B(k) Onk
6. Dr. Asep Yoyo Wardaya, MSi
7. Dr. Retno Kusumaningrum, S.Si., M.Kom
8. Fauziah Mastuti, SAP, MSi

HAK CIPTA 2016, SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG  
Jl. Imam Bardjo, SH No. 3-5 Semarang  
Telp : 024 8318856, 8442990  
Fax : 024 8449608  
Email : spsundip@gmail.com

Diterbitkan oleh :

FKM UNDIP PRESS

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang  
Semarang 50275  
Telp. 024-7460044  
Email : fkmundip.press@gmail.com

**Hak cipta dilindungi Undang-Undang**

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku, tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>SAMBUTAN KETUA PANITIA</b> .....	xii
<b>SAMBUTAN DEKAN</b> .....	xiv
 <b>PEMAKALAH UTAMA</b>	
<b>MELEMBAGAKAN IPTEK PERGURUAN TINGGI DALAM MENGHADAPI PERSAINGAN GLOBAL</b> Dr. Agus Indarjo, MPh.....	1
<b>ARAH PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN ENERGI DI INDONESIA</b> Ir. Dede Ida Suhendra, MSc.....	11
<b>PENGUATAN PENELITIAN DAN PUBLIKASI ILMIAH PASCASARJANA YANG BERORIENTASI GLOBAL DAN BEREPUTASI</b> Prof. Dr. Ir. Purwanto, DEA .....	27
 <b>TOPIK I : SAINS (Peternakan, Pertanian, Perikanan, Kimia, Biologi, Lingkungan dll)</b>	
<b>KUALITAS AIR BERDASARKAN INDEKS SAPROBIK DAN INDEKS PENCEMARAN DI KAWASAN BUKIT CINTA DANAU RAWAPENING, KABUPATEN SEMARANG</b> Siti Mudhakiroh, Tri Retnaningsih Soeprbowati, Fuad Muhammad , Sri Utami .....	40
<b>PEMBERDAYAAN KELOMPOK USAHA RUMAH JAMUR DALAM PEMBUATAN . BIBIT JAMUR TIRAM DI PALOPO</b> Nururrahmah, Idawati Supu.....	46
<b>DAYA HAMBAT EKSTRAK PANGSA KULIT BUAH DURIAN (<i>DURIO ZIBETHINUS</i>) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI KERINGAT</b> Hasrianti, Elon Biring .....	51
<b>UJI PENGARUH MIKROBA TERHADAP PESTISIDA DALAM SKALA LABORATORIUM</b> A. Kurnia, E.S. Harsanti, R. Hindersah, P. Setyanto .....	55
<b>DISTRIBUSI UNSUR MIKRONURIEN MN DAN FE DI LAHAN SAWAH DATARAN TINGGI KABUPATEN WONOSOBO</b> Cicik Oktasari Handayani, Sukarjo.....	61
<b>DISTRIBUSI RESIDU KLORDAN, HEPTAKLOR, DDT DAN LINDAN DI LAHAN SAWAH DAERAH ALIRAN SUNGAI SERAYU HILIR KABUPATEN CILACAP</b> Sukarjo, Ina Zulaehah an Poniman .....	66

SEBARAN SENYAWA POPS LINDAN DI AIR DAN LAHAN PERTANIAN DAS CITARUM TENGAH KABUPATEN CIANJUR Mulyadi, Duri, dan Es.Harsanti .....	72
SEBARAN DAN STATUS HARA MIKRO BESI (FE) DAN MANGAN (MN) DI LAHAN SAWAH DATARAN RENDAH KABUPATEN CILACAP, JAWA TENGAH Wahyu Purbalisa, Anik Hidayah, Slamet Rianto.....	78
PERTUMBUHAN ECENG GONDOK DI DANAU TOBA KABUPATEN SAMOSIR Naema Siahaan, Tri Retnaningsih Soeprbowati, Hartuti Purnaweni.....	82
DAMPAK MERKURI TERHADAP KUALITAS AIR SUNGAI PESAGUAN AKIBAT KEGIATAN PENAMBANGAN EMAS TANPA IZIN DI KECAMATAN MATAN HILIR SELATAN KABUPATEN KETAPANG KALIMANTAN BARAT Siti Wardiyatun, Purwanto.....	88
UPAYA PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DALAM RANGKA MEWUJUDKAN KONSEP KAWASAN INDUSTRI BERWAWASAN LINGKUNGAN DI KECAMATAN PRINGAPUS KABUPATEN SEMARANG Anandha Wien Dynasty, Purwanto dan Didi Dwi Anggoro .....	92
PENGARUH PENGALAMAN DAN AUDIT FEE TERHADAP KUALITAS AUDIT DENGAN INDEPENDENSI SEBAGAI VARIABEL MEDIASI Gunawan Wibisono, Riana Sitawati dan Sri Harjanto .....	98
POTENSI HABITAT KOMODO ( <i>VARANUS KOMODOENSIS</i> , OUWENS 1912) DI PULAU ONTOLOE SEBAGAI DESTINASI EKOWISATA DI KEPULAUAN FLORES Ignatius Antonius Mboka Segu Wake, Tri Retnaningsih Soeprbowati, Jumari .....	103
KOMPOSISI FITOPLANKTON DI TELAGA PENGILON, DIENG INDONESIA Kenanga Sari, Tri Retnaningsih Soeprbowati dan Jafron Wasiq Hidayat .....	107
STRUKTUR KOMUNITAS FITOPLANKTON TELAGA WARNA DIENG JAWA TENGAH Muhammad Hadi El Amin, Tri Retnaningsih Soeprbowati.....	113
KOMUNITAS FITOPLANKTON DI TELAGA MENJER, DIENG, JAWA TENGAH Geyga Pamrayoga, Tri Retnaningsih Soeprbowati .....	118
STRUKTUR KOMUNITAS FITOPLANKTON DI TELAGA CEBONG DIENG KAB. WONOSOBO Muhammad Alam Dilazuardi, Tri Retnaningsih Soeprbowati .....	123
PENERAPAN PENGELOLAAN TANAMAN TERPADU (PTT) TERHADAP KANDUNGAN LOGAM BERAT (PB, CU DAN CD) TANAH SAWAH IRIGASI Hindarwati Y, A. Supriyo, dan R. Nurlaily .....	127
RESIDU ORGANOKLORIN PADA SERUM DARAH PETANI DI KOTA BATU PROVINSI JAWA TIMUR Anik Hidayah, Ukhwatul Muanisah dan Prihasto Setyanto.....	133

ANALISIS PENGARUH KEBIJAKAN HUTANG DAN PROFITABILITAS TERHADAP HARGA SAHAM DENGAN KEBIJAKAN DIVIDEN DAN NILAI PERUSAHAAN SEBAGAI VARIABEL MEDIASI Muksan Junaidi, Heru Sulistydo dan Sri Harjanto.....	139
HASIL SAMPINGAN EKONONOMIS TAMBAK TRADISIONAL UDANG VANAME PADA DAERAH EKOSISTEM MANGROVE DESA SURODADI KABUPATEN DEMAK Ikhlah Kautsar Wahyu Utomo, Tita Elfitasari dan Dian Wijayanto.....	145
STRUKTUR KOMUNITAS TUMBUHAN BAWAH HERBA DI HUTAN LINDUNG PULAU PANJANG JEPARA JAWA TENGAH Sri Utami, Sutrisno Anggoro, dan Tri Retnaningsih Soeprbowati.....	149
OPTIMALISASI PROSES SAKARIFIKASI UNTUK PRODUKSI BIOETANOL DARI LIMBAH PADAT INDUSTRI PATI AREN MENGGUNAKAN <i>TRICHODERMA VIRIDE</i> BERBASIS ENZIM <i>SELULASE ON-SITE</i> Rame, Nani Harihastuti, Silvy Djayanti .....	153
PRODUKSI KARBON AKTIF HASIL PIROLISIS UNTUK PENJERNIHAN MINYAK KELAPA MURNI BAGI MASYARAKAT PETANAHAN KEBUMEN Rita Dwi Ratnani, Imam Syafaat, dan Helmy Purwanto .....	158
POTENSI CEMARAN ZN DARI BAN KARET DI PANTAI TERABRASI : SUATU UPAYA INTRODUKSI ACR (ARTIFICIAL CORAL REEF) DARI BAN BEKAS Boedi Hendrarto, Jafron W Hidayat, Fuad Muhammad dan Munifatul Izzati .....	163
IDENTIFIKASI MAKANAN LOKAL SUMBER VITAMIN A AND SENG DI DAERAH ENDEMIS MALARIA VIVAX DI KABUPATEN PURWOREJO Sakundarno Adi, M.Arie Wuryanto.....	168
SEBERAPA BESAR ENERGI YANG DIPERGUNAKAN DALAM PENYEDIAAN PRODUK KAYU GERGAJIAN BAGI MASYARAKAT SUATU DAERAH ? (STUDI KASUS KOTA SOLOK, PROVINSI SUMATERA BARAT) Feldy Jumairi, Aziz Nur Bambang, Jafron Wasiq Hidayat .....	173
DETEKSI PENCEMARAN AIR OLEH RESIDU ANTIBIOTIK OKSITETRASIKLIN PADA PROSES PENGobatan PADA BUDIDAYA IKAN KAKAP PUTIH ( <i>LATES CALCARIFER BLOCH</i> ) Andrian Garbono, Sutrisno Anggoro, Henna Rya Sunoko.....	178
KAJIAN TINGKAT EMISI CO <sub>2</sub> DARI PENGGUNAAN BAHAN BAKAR SEKTOR TRANSPORTASI PADA RUAS JALAN UTAMA DI PUSAT KOTA PEMALANG Elia Sawitri, Gagoek Hardiman dan Imam Buchori .....	182
ANALISIS DAYA DUKUNG AIR DAN UPAYA KONSERVASI DI KECAMATAN RASANAE BARAT KOTA BIMA PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT Marta Shabran Kharja, Sutrisno Anggoro dan Budiyono Budiyono .....	187
IDENTIFIKASI AWAL PENGELOLAAN SAMPAH RUMAH TANGGA DI KOTA BANDUNG Vita Rosmiati, Hadiyanto.....	192

PENGELOLAAN LINGKUNGAN INDUSTRI PENGOLAHAN LIMBAH FILLET IKAN DI KAWASAN PELABUHAN PERIKANAN PANTAI KOTA TEGAL JAWA TENGAH Tri Setyo Wibowo, P. Purwanto, Bambang Yulianto.....	197
SERTIFIKASI HUTAN SEBAGAI INSTRUMEN DALAM PERLINDUNGAN KEANEKARAGAMAN HAYATI (FLORA DAN FAUNA) PADA PERUM PERHUTANI KPH KENDAL Sri Sulistyowati.....	203
<b>TOPIK II : TEKNOLOGI (Mesin, Elektro dan Teknologi informasi)</b>	
SISTEM IDENTIFIKASI JENIS TANAMAN OBAT MENGGUNAKAN TUJUH INVARIAN MOMEN HU DENGAN JARAK CANBERRA R. Rizal Isnanto, Oky Dwi Nurhayati.....	209
KAJIAN KERAMAHAN LINGKUNGAN ALAT TANGKAP DI TPI UJUNGBATU DAERAH KABUPATEN JEPARA Azis Nur Bambang dan Bambang Yulianto.....	215
PENGOLAHAN SINYAL GEOMAGNETIK SEBAGAI PRECURSOR GEMPA BUMI DI REGIONAL LOMBOK DENGAN METODE FRAKTAL I Gusti Ayu Kusdiah Gemeliarini, Bulkis Kanata, Teti Zubaidah.....	222
MACAM JENIS PENGAWETAN IKAN SECARA TRADISIONAL UNTUK MEMBUKA PELUANG USAHA DALAM MENINGKATKAN EKONOMI MASYARAKAT Dinar Isyana Syah Rani .....	227
PENGELOMPOKAN TERJEMAHAN AYAT AL QURAN BAHASA INDONESIA DENGAN ALGORITMA K-MEANS Miftachur Robani, Mustafid dan Achmad Widodo.....	232
PEMODELAN RUNNER TURBIN CROSS FLOW DIAMETER 80 MM UNTUK PEMBANGKIT MIKROHIDRO YANG RAMAH LINGKUNGAN Purwanto .....	238
PERAN TEKNOLOGI DALAM MENDUKUNG AGRIBISNIS PEMASARAN HASIL PERIKANAN Isваты Chasanah .....	245
MODEL MAKSIMISASI KEUNTUNGAN BUDIDAYA PEMBESARAN LELE ( <i>CLARIAS SP</i> ) Dian Wijayanto, Faik Kurohman dan Ristiawan Agung Nugroho .....	249
UPAYA PENCEGAHAN CEMARAN FISIKA DAN KIMIA PADA PRODUKSI GARAM BRIKET HIGIENIS DENGAN SISTEM HACCP Nilawati.....	255
HIDROLISIS ENZIMATIS PATI CASAVA DAN PATI GADUNG UNTUK MEMPRODUKSI GULA REDUKSI PADA SUHU RENDAH Hargono, Bakti Jos, Andri Cahyo Kumoro.....	264

DETEKSI DAN PENGGOLONGAN KENDARAAN DENGAN <i>KALMAN FILTER</i> DAN <i>MODEL GAUSSIAN</i> DI JALAN TOL Raditya Faisal Waliulu, Kusworo Adi, Vincencius Gunawan.....	269
EFISIENSI PENGOPERASIAN KAPAL <i>PURSE SEINE</i> <50 GT BERDASARKAN KONSTRUKSI DAN MESIN KAPAL IKAN DI DAERAH PATI Aris Sunyoto, Indradi, Herry Boesono .....	282
ANALISIS RESPON HIDROLOGI TERHADAP PENERAPAN TEKNIK KONSERVASI TANAH DI DAS GARANG DENGAN MENGGUNAKAN MODEL <i>SWAT (SOIL AND WATER ASSESSMENT TOOL)</i> Imam Saifudin, Suripin dan Suharyanto.....	287
INFORMASI SEBARAN RESIDU KLORDAN DI LAHAN PERTANIAN DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) BRANTAS HULU KOTA BATU Indratin, Poniman, dan Mulyadi .....	294
PENGARUH UKURAN BERAT MOLEKUL DAN KADAR SULFAT K -KARAGENAN HASIL OZONASI TERHADAP AKTIVITAS ANTI BAKTERI <i>COLIFORM</i> Aji Prasetyaningrum, Ratnawati, Bakti Jos, A. Gunadi dan A.J. Krisnanda .....	300
TEKNOLOGI PENANGGULANGAN RESIDU ENDRIN DI LAHAN PERTANIAN BERBASIS TANAMAN PADI Poniman, Indratin, san Anik Hidayah.....	308
PENYISIHAN AMMONIUM LIMBAH CAIR RUMAH SAKIT DENGAN <i>SUSPENDED AEROBIC REACTOR</i> DAN <i>FIXED BED REACTOR</i> DENGAN <i>BIOBALL</i> SEBAGAI MEDIA LEKAT BAKTERI Sudarno, Heru Susanto, Haryono Setiyo Huboyo, Onny Setiani, Retno Wulan Septiani .....	314
<b>TOPIK III : SOSHUM DAN KESMAS (Sosial, Ekonomi, Perencanaan Wilayah, Agribisnis, Kesehatan Masyarakat, Lingkungan,dll)</b>	
PEMANFAATAN TRADISI UNIK POSISI TIDUR “DIPUKUNG” UNTUK PEMENUHAN KEBUTUHAN TIDUR BAYI PADA MASYARAKAT SUKU BANJAR DI SAMARINDA KALIMANTAN TIMUR Ratna Yuliawati, Maridi M Dirjo.....	323
PREDIKSI PERKEMBANGAN LAHAN PERMUKIMAN TERHADAP KERENTANAN BENCANA BANJIR DAN KEBAKARAN DI PERMUKIMAN TEPIAN SUNGAI KAPUAS KOTA PONTIANAK Ely Nurhidayati.....	326
POLA AKTIVITAS MASYARAKAT KAWASAN PINGGIRAN PERKOTAAN DALAM PEMANFAATAN RUANG TERBUKA HIJAU Eppy Yuliani, Al Aswad.....	336
TRANSPORTASI EKOWISATA PANTAI, SUATU PENGELOLAAN DALAM MELAKUKAN KEGIATAN EKOWISATA Dhanar Syahrizal Akhmad .....	340

FORMULASI KEBIJAKAN PERTAMBANGAN RAKYAT DI KABUPATEN PEMALANG Agus Harto Wibowo .....	346
DINAMIKA PENGGARAPAN LAHAN HUTAN OLEH MASYARAKAT (STUDI KASUS PERUM PERHUTANI BKPH KALIBODRI KPH KENDAL Candra Musi, Sutrisno Anggoro, Sunarsih .....	351
STRUKTUR KOMUNITAS HUTAN MANGROVE DI DESA PESANTREN KAB. PEMALANG Intan Aprilia, Boedi Hendrarto dan Munifatul Izzati.....	357
APLIKASI MODEL ACIIA DENGAN ANALISIS CRI PADA PERILAKU KONSUMSI PRODUK <i>ECO FRIENDLY</i> DI JAWA TENGAH Mustikaningrum Hidayati, Mohammad Agus Baharuddin.....	362
PENGEMBANGAN DAYA TARIK WISATA DI DESA CANDIREJO, KABUPATEN MAGELANG Janne Hillary dan Nurul Puspita .....	371
PERSEPSI KOMUNIKASI PERAWAT TERHADAP KEPUASAN PASIEN (STUDI KASUS DI RSUD PETALA BUMI RIAU) Hetty Ismainar, Hastuti Marlina, Merry Citra Amelia.....	376
ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PERMINTAAN BERAS DI KABUPATEN KUDUS PROVINSI JAWA TENGAH Zaenul Laily, Wahyu Dyah Prastiwi dan Hery Setiyawan .....	382
ANALISIS PERMINTAAN DAN KESEDIAAN MEMBAYAR KONSUMEN ( <i>WILLINGNESS TO PAY</i> ) PADA TEH HIJAU CELUP DI KELURAHAN KRATON KECAMATAN TEGAL BARAT KOTA TEGAL Titik Pitaloka, Edy Prasetyo dan Bambang Mulyatno .....	387
ANALISIS EFISIENSI PEMASARAN JAMBU AIR DI DESA MRANAK KECAMATAN WONOSALAM KABUPATEN DEMAK Zakkiyatus Syahadah, Wiludjeng Roessali, Siswanto Imam Santoso .....	391
KONDISI PERAIRAN TAMAN WISATA ALAM TELAGA WARNO TELAGA PENGILON Alexander Melat Aryasa, Azis Nur Bambang, Fuad Muhammad .....	396
ANALISIS PERSEPSI DAN PARTISIPASI MASYARAKAT TERHADAP KAJIAN EKOWISATA DI PULAU PANJANG, JEPARA, JAWA TENGAH Abdul Malik, Fuad Muhammad dan Hartuti Purnaweni.....	400
STRATEGI PELAKSANAAN PROGRAM SANITASI LINGKUNGAN BERBASIS MASYARAKAT (SLBM) DI KOTA BIMA Arif Budiman, Henna Rya Sunoko dan Onny Setiani.....	408



ANALISIS SWOT: STRATEGI IMPLEMENTASI KEBIJAKAN PENDIDIKAN LINGKUNGAN MELALUI PROGRAM ADIWIYATA DI SMA NEGERI 2 PATI, JAWA TENGAH, INDONESIA Topo Budi Dhanarko, Hartuti Purnaweni, Kismartini .....	414
PENGARUH LUAS LAHAN TERHADAP PRODUKSI KAKAO DI KABUPATEN LAMPUNG SELATAN Catharina Martina Aryati, Jafron Wasiq Hidayat dan Fuad Muhammad .....	420
RENCANA PENGEMBANGAN MATA AIR UMBUL SIGEDANG DESA PONGGOK KECAMATAN POLANHARJO KABUPATEN KLATEN SEBAGAI KAWASAN EKOWISATA Anom Guritno .....	425
ANALISIS KERUSAKAN LAHAN KAWASAN BENTANG ALAM KARST SUKOLILO DI KABUPATEN GROBOGAN Deasy Ratna Sari, Hartuti Purnaweni.....	429
MODEL INTEGRASI PENDIDIKAN KARAKTER ANTI KORUPSI BAGI SISWA SEKOLAH DASAR Rini Werdiningsih.....	433
 LAMPIRAN : PUBLIKASI POSTER	

## DETEKSI DAN PENGGOLONGAN KENDARAAN DENGAN KALMAN FILTER DAN MODEL GAUSSIAN DI JALAN TOL

Raditya Faisal Waliulu<sup>1\*</sup>, Kusworo Adi<sup>2</sup>, Vincencius Gunawan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Magister Sistem Informasi Universitas Diponegoro

<sup>2,3</sup> Departemen Fisika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro

### ABSTRACT

*At this presents how to record a moving object and save as new video files (\*.avi) resolution 640x480, then stored in storage. Moving object given line ROI (Region of Interest) to easily detected than filtering the moving objects (Vehicles) by using a Gaussian Mixture Model (GMM) with 2 types of distribution, i.e. Background and Foreground distribution. The shape of the foreground distribution is filtered by morphological operations and segmented by using Bit Large Object (BLOB) Segmentation to get the vehicle dimensions. Feature extraction results of these vehicles, will be used as data organized for vehicles classification. The results of segmentation BLOB used to kalman filter for counting moving object if segmentation BLOB doesn't found object than continue the next frames. The last Result about these is detection system will calculate for validation using True Positiv, True Negative, False Positive, and False Negative looking for sensitivitas and spesifisitas each conditions dawn, afternoon and dusk.*

**Keywords :** *Detection, Recognition, Kalman Filter, Gaussian Mixture Model*

### ABSTRAK

Dipaparkan teknik deteksi objek bergerak dalam bentuk file video tipe file (\*.avi) yang beresolusi 640x480 dan golongan citra sesuai luas piksel. Objek bergerak diberikan lintasan ROI (Region of Interest) memudahkan pendeteksian. Kemudian obyek bergerak difilter menggunakan Gaussian Mixture Model. Terdapat dua Dengan dua jenis distribusi, yaitu distribusi Background dan Foreground. Bentuk dari distribusi Foreground difilter menggunakan segmentasi Bit Large Object (BLOB) untuk mendapatkan dimensi dari kendaraan tersebut dan operasi morfologi. Hasil Ekstrasi ciri dari kendaraan tersebut digunakan untuk penggolongan kendaraan berdasarkan dimensi piksel. Hasil Segementasi BLOB digunakan Kalman Filter untuk menghitung pelacakkan posisi objek bergerak. Jika segmentasi BLOB tidak ditemukan objek bergerak maka dilanjutkan pada frame berikutnya. Hasil akhir deteksi sistem dihitung menggunakan validasi True Positif, True Negatif, False Positif, dan False Negatif dengan mencari sensitifitas dan spesifisitas masing-masing kondisi pagi, siang dan malam.

**Kata Kunci :** Deteksi, Penggolongan, Kendaraan, Kalman Filter, Gaussian Model

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Saat ini kebutuhan sistem pemantauan di berbagai sektor meningkat dengan pesat. Semakin banyak sistem pemantauan diterapkan untuk tujuan peningkatan aspek keamanan dan produktivitas. Penerapan pemantauan selalu berdasarkan pada kebutuhan pengawasan secara berkala dan merekam

segala aktivitas yang berlangsung di lokasi tersebut dengan harapan ketika terjadi suatu hal kritis/penting, maka dapat segera diketahui dan ditangani.

Sistem pemantauan menerapkan deteksi objek bergerak, berbagai fasilitas publik seperti bandara, stasiun, jalan bebas hambatan (tol) hingga digunakan pada rumah tinggal. Dipertimbangkan karena berbagai macam aspek kebutuhan

untuk digunakan pada deteksi wajah ([Schneiderman & Kanade., 2004](#)), dan deteksi suhu panas ([Anna, 2013](#)) pada pemeriksaan koper bandara. Sedangkan penerapan sistem pemantauan untuk aspek produktivitas sebagai contoh diterapkan pada sektor manufaktur atau industri dimana manajemen dapat memonitor atau memantau aktifitas produksi para pekerja/buruh, mengontrol instrumentasi proses dan instalasi permesinan.

Mendeteksi objek bergerak merupakan elemen penting dari berbagai vision komputer. Tujuan dasarnya adalah untuk menemukan atau identifikasi sebuah objek dari kelas yang telah ditetapkan dalam gambar statis atau frame video. Terkadang hal ini dapat dilakukan dengan mengekstraksi fitur gambar tertentu, seperti tepi, daerah warna, tekstur dan kontur. Setelah itu, beberapa heuristik diterapkan untuk menemukan konfigurasi dan/atau kombinasi dari fitur-fitur karakteristik dari objek yang satu ingin untuk mendeteksi ([Gon dkk, 2012](#)). Dibutuhkan sebuah teknik yang dinamis dan tidak terikat pada bentuk gerak objek pada background. Teknik ini hanya sementara digunakan selayaknya spatio-temporal. Seperti teknik spatio-temporal Gaussian mixture model (STGMM) diterangkan oleh [Soh et al \(Soh dkk, 2012\)](#). Setelah extraction, sebuah filter nonlinear mampu membantu deteksi posisi objek. Kemudian, Kalman filter digunakan untuk prediksi dan pembaruan lokasi objek ([Julier & Uhlmann, 2004](#)).

Multiple object tracking sangat penting bagi peneliti terutama topik komputer vision. Mampu menangani objek tunggal serta pergantian pencahayaan background, gerak non rigid dan kesulitan multi deteksi saat antara satu objek dan objek bergabung atau menyatu ([MacCormick & Blake, 1999](#)). Membenahi angka objek. ([Tao dkk, 1999](#)) Efisiensi algoritma mencari multiple objek ([Hue dkk, 2002](#)).

Ditujukan bayesian tracker untuk multiple tracking blob. Begitu banyak algoritma tracking yang diusulkan pada literatur, namun yang mencapai template dan local future adalah kalman filter ([Raja dkk, 1998](#)).

Objek detektor bertujuan menemukan tiap wilayah pada gambar yang berisi contoh objek. Begitu banyak aplikasi objek deteksi yang menantang karena akurasi tinggi dibutuhkan ketika gambar dievaluasi pada kecepatan real-time ([Sun, 2006](#)). Seperti pendeteksi kendaraan, dimana salah satu kebutuhan untuk memperingatkan pengemudi tentang kemungkinan kecelakaan secepat mungkin dan tugas pengawasan dimana tiap video frame perlu diperiksa secara real-time untuk memeriksa pencurian ([Viola dan Jones, 2001](#)).

Kalman Filter metode bagian dari state space (ruang keadaan) yang dapat diterapkan dalam model prakiraan statistik. Sesuai dengan ([Wei, 2006](#)), metode ini menggunakan teknik rekursif dalam mengintegrasikan data pengamatan terbaru ke model untuk mengoreksi prediksi sebelumnya dan melakukan prediksi selanjutnya secara optimal berdasarkan informasi data di masa lalu maupun berdasarkan informasi data saat ini.

Berdasarkan ([Welch dan Bishop, 2001](#)), konsep Kalman Filter terdiri dari dua tahapan yakni peramalan dan pembaharuan. Pada tahap peramalan, dihasilkan nilai estimasi untuk keadaan (state) di waktu sekarang dan nilai kovarian error yang digunakan sebagai informasi estimasi awal untuk langkah selanjutnya. Tahap pembaharuan berfungsi sebagai korektor. Pada tahap ini dihasilkan pengukuran baru yang didapat dari nilai estimasi awal. Setelah kedua tahap terpenuhi, proses tersebut akan berulang kembali dengan nilai estimasi yang didapat dari tahap pengukuran digunakan sebagai informasi awal tahap peramalan yang kedua, begitu

seterusnya hingga didapat nilai yang konvergen.

Perhitungan validasi menggunakan tingkat True Positif, True Negatif, False Positif, False Negatif untuk mendapatkan keakuratan kondisi penggolongan dan deteksi objek bergerak di jalan tol berdasarkan sensitifitas dan spesifisitas (Yadradj dan Ajay, 2013).

## II. KERANGKA TEORI

Pada makalah ini akan dibahas metode yang digunakan untuk mendeteksi dan penggolongan kendaraan di jalan tol salah satunya metode Gaussian Mixture dan Kalman Filter.

### 3.1. Gaussian Mixture Model (GMM)

GMM adalah sebuah tipe density model yang terdiri dari komponen fungsi-fungsi Gaussian (Nicola dkk., 2012) Komponen fungsi ini terdiri dari Threshold yang berbeda untuk menghasilkan multi-model density. Pada penelitian ini GMM digunakan untuk memodelkan warna-warna background dari tiap piksel. Hasil adaptasi terhadap perubahan yang terjadi dievaluasi melalui proses update parameter Weight, Standard Deviation, dan Means. Setiap piksel dikelompokkan berdasarkan distribusi yang dianggap paling efektif sebagai model latar belakang. Semakin besar nilai standar deviasi, semakin lebar distribusi kernel Gaussian maka, maka semakin kuat penghalusan yang terjadi pada citra.

Menggunakan algoritma GMM masih terlihat kurang sempurna, sehingga masih terlihat ada beberapa sedikit noise pada daerah sekitar obyek. Maka dari itu perlu ditambahkan suatu filter untuk menghilangkan noise disekitar obyek berupa filter Morfologi dengan menggunakan operasi Erosi, sehingga ukuran dimensi hasil segmentasi yang didapat mendekati ukuran yang sebenarnya.

### 3.2. Operasi Morfologi

Pengujian menggunakan Operasi Erosi bertujuan untuk memperhalus bentuk dari distribusi Foreground. Sehingga didapat fitur obyek mendekati dengan fitur obyek yang sebenarnya.

Hasil filter morfologi terhadap noise dari sebuah distribusi foreground dengan menggunakan filter erosi yang bertujuan untuk memperkecil bentuk dimensi kendaraan agar mendekati dengan ukuran sebenarnya, sekaligus mengurangi gerakan-gerakan kecil yang sekiranya tidak perlu untuk disegmentasi. Meskipun hasil tidak terlihat bersih sepenuhnya, namun kondisi ini sudah cukup baik untuk proses segmentasi.

### 3.3. Objek Filter

Pada penelitian ini objek filter menggunakan Metode Gaussian Mixture Model, membedakan bagian background dan foreground, proses mengenali foreground untuk membandingkan objek frame video ke dalam background. Namun, metode ini tidak selalu beradaptasi dengan perubahan lingkungan seperti gangguan bayangan objek dan refleksi benda. Maka, dari itu ditambahkan fitur Morfologi sehingga segmentasi didapat mendekati ukuran sebenarnya.

### 3.4. Segmentasi BLOB

Threshold pada segmentasi Blob ditentukan oleh batas nilai area minimal dan area maksimal, selain itu tidak akan dilakukan disegmentasi.

$$BLOB = \min_{area} \leq T \leq \max_{area} \quad (4)$$

Setiap piksel yang tergabung pada area Blob mempunyai nilai logika yang sama, suatu setiap piksel yang tergabung pada area Blob kan dianggap sebagai Foreground. Sedangkan piksel yang lain akan dianggap sebagai Background dengan memiliki nilai logika 1.

### 3.5. Kalman Filter

Kalman filter terbagi menjadi dua state, prediksi dan koreksi.

Kalman filter digunakan memprediksi keadaan dari linear sistem dimana keadaan tersebut di asumsikan oleh metode Gaussian. Kalman Filter terdiri dari 2 langkah, prediksi dan koreksi. langkah prediksi digunakan pada state model untuk memprediksi keadaan baru pada variable.

$$\begin{aligned} \bar{X}^t &= DX^{t-1} + W \\ \bar{\Sigma}^t &= DX^{t-1} D^T + Q^T \end{aligned} \quad (6)$$

Di mana suatu state dan prediksi kovarians pada saat t. D adalah state matriks transisi yang mendefinisikan hubungan antara variabel state.

waktu t dan t - 1. Q adalah kovarians dari kesalahan atau bobot W. Demikian pula, langkah koreksi menggunakan pengamatan saat ini untuk memperbarui keadaan objek:

$$X^t = \bar{X}^t + K^t [Z^t - M\bar{X}^t] \quad (7)$$

M adalah perhitungan matrix, K adalah bobot kalman. Catatan, state yang baru, didistribusikan oleh Gaussian. Kalman Filter, diasumsikan kalman filter adalah state yang di distribusikan oleh Gaussian.

### 3.6. Validasi Penggolongan

Hasil data citra yang dihitung menggunakan tingkat sensitifitas dan spesifisitas. Sensifitas, menghitung tingkat positif dimana rasio kesalahan ditemukan pada penggolongan. Sedangkan Spesifisitas, menghitung tingkat negatif dimana penggolongan kendaraan yang tidak salah sesuai penggolongan. Berikut persamaan yang di jabarkan.

Sensitifitas didapatkan dari True Postive. True Positive ditemukan pada rasio.

total :

$$S_n = TPrate \frac{TP}{TP+FN}$$

(8)

Spesifitas didapatkan dari True Negative, kemungkinan pengelompokan.

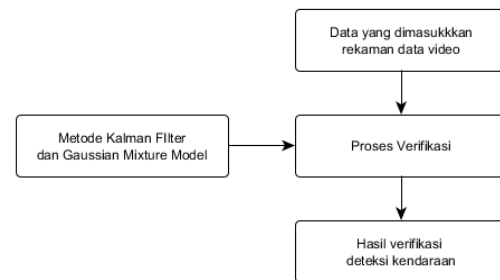
$$S_n = TNrate \frac{TN}{TN+FP}$$

(9)

## III. METODE PENELITIAN

### 3.1 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitan dari Input video, deteksi kendaraan hingga penggolongan menggunakan metode kalman filter dan Gaussian berikut :



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

Berikut tahapan ini dapat dijelaskan secara rinci sebagai berikut :

#### a. Penentuan Tujuan Penelitian

Pada tahapan ini, peneliti melakukan pengumpulan data-data untuk mendapatkan informasi dan teori melalui jurnal, literatur ilmiah, dan karya-karya ilmiah yang telah teruji kebenarannya mengenai Penerapan Kalman Filter dan Gaussian Mixture Model.

#### b. Analisa Kebutuhan Sistem

Setelah mendefinisikan masalah dan tujuan, sekarang pada analisa kebutuhan sistem. Tujuan penelitian melakukan observasi dengan objek penelitian kendaraan sebagai sampel untuk mendapatkan hasil permasalahan yang nyata dan data-data pendukung penelitian. Pengambilan data sampel akan dianalisis, dan diolah pada Kalman filter dan Gaussian Mixture Model.

c. Tahapan Implementasi

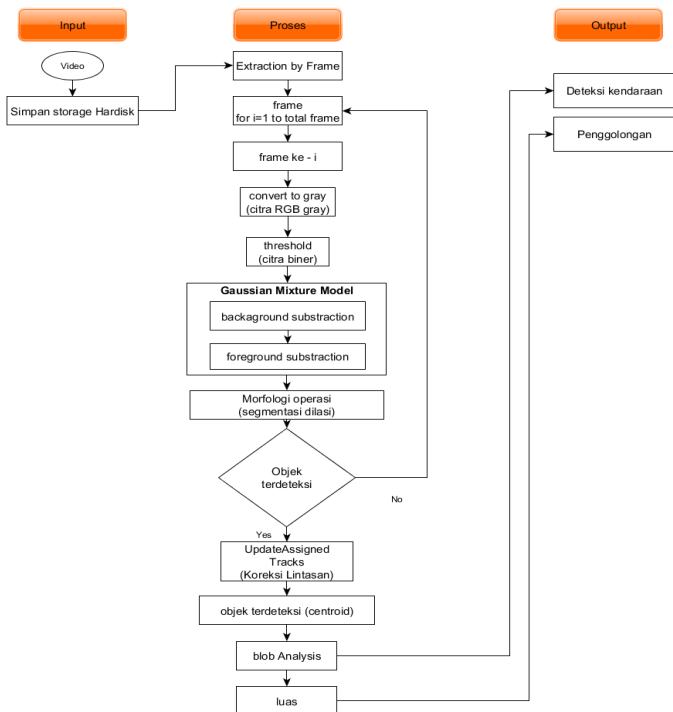
Pada tahapan ini, dilaksanakannya penerapan sistem yang sudah jadi dan kemudian melakukan testing terhadap sistem dengan menggunakan data rekaman video yang sudah dikumpulkan sebelumnya. Setelah itu, dianalisis bahwa dari hasil simulasi yang dilakukan sudah sesuai dengan tujuan penelitian apa tidak. Jika sudah sesuai akan dilanjutkan ke tahapan kesimpulan.

d. Tahapan Kesimpulan

Tahapan ini mengambil kesimpulan yang didapat dari tahapan implementasi.

### 3.2 Kerangka Sistem

Kerangka sistem deteksi dan penggolongan digambarkan pada gambar 3.2. Sesuai dengan algoritma Kalman filter dan Gaussian Mixture Model.



Gambar 3. 2 Skema Kerangka Sistem Informasi

Pada gambar 3.2, menjelaskan tujuan untuk mentransformasikan kebutuhan-kebutuhan sistem yang dilakukan pada tahap analisis kebutuhan sistem kepada sistem model yang akan dibangun nantinya. Tahapan perancangan sistem mendesain aliran kerja sistem dan merancang pemrograman yang

diperlukan dalam pembangunan sistem informasi. Alur kerja sistem dimulai dengan menentukan masukan, penyimpanan, pemrosesan, dan keluaran.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian

Selanjutnya Untuk mendapatkan hasil ekstraksi ciri dari suatu objek kendaraan dilakukan perhitungan terhadap besar jumlah piksel yang ada pada suatu bentuk citra. Besar piksel yang didapat akan digunakan sebagai data ekstraksi ciri. Dimana data tersebut mencerminkan informasi seperti panjang kendaraan dan lebar kendaraan. Kalman filter, mendeteksi gerakan objek jika terdapat objek maka dilakukan segmentasi melalui Gaussian Mixture Model yang nantinya akan digunakan untuk threshold dan perhitungan.

### 4.2 Pembahasan

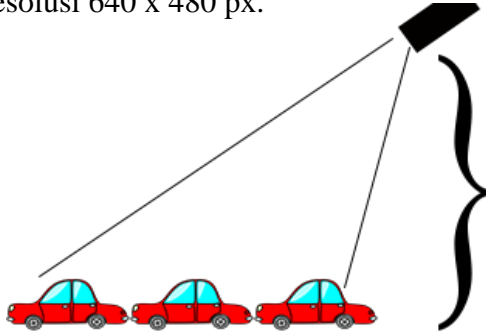
Penerapan metode Kalman Filter dan Gaussian Mixture Model dalam program ini digunakan untuk mendeteksi dan penggolongan kendaraan dari frame dalam sebuah video yang di ekstrak dan diuji tiap framenya. Deteksi kendaraan dalam program ini, sebuah frame diambil diujikan melalui kalman filter yang memiliki dua tahap kerja pertama memprediksi objek yang memasuki ROI, setelah itu pada frame berikutnya tahap koreksi agar tidak dihitung 2 objek dengan frame yang berbeda maka tahap koreksi melakukan perhitungan dengan lintasan pada frame sebelumnya. Kemudian proses selanjutnya oleh Gaussian Mixture, melakukan segmentasi dan memperoleh dimensi kendaraan yang digunakan untuk penggolongan kendaraan.

Data uji yang digunakan pada penelitian ini adalah data rekam di jembatan jalan tol ketinggian 6 meter, kamera Pocket Sony tingkat zoom 4,1. Kualitas rekam 640x480 px filetype Avi. Berlokasi dijangli, Tembalang, kota Semarang, Jawa tengah dengan

kordinat titik gps (-7.024877, 110.433334). Data rekam yang di ambil selama lima menit. Diuji dengan semenit pertama dan empat menit terakhir, dengan total lima menit.

#### 4.2.1 Proses Pengambilan Citra

Pengambilan ditunjukkan pada gambar 4.1, citra diambil di jalan Grand Candi Golf Semarang dengan kamera Sony 20 Megapixel dengan zoom 4.1 resolusi 640 x 480 px.



Gambar 4. 1 Proses Pengambilan Citra

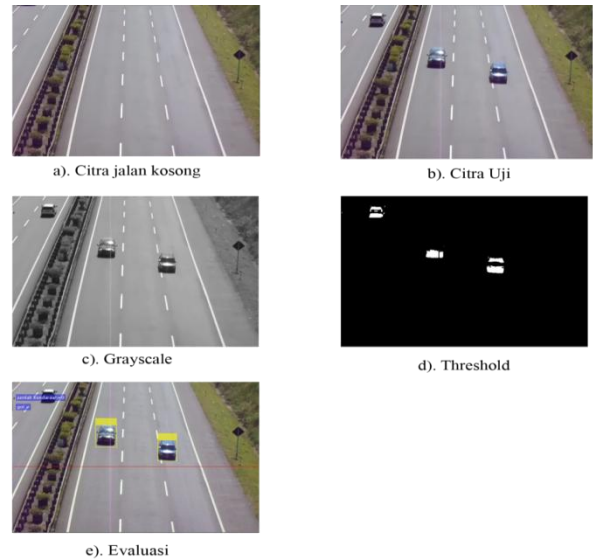
Pada Gambar 4.1, pemasangan kamera pengambilan citra dilakukan diatas jembatan penyebrangan dengan ketinggian 6 meter, gambar 4.2 dibawah berikut pengambilan citra.



Gambar 4. 2 Contoh citra jalan kosong

#### 4.2.2 Proses Pendeteksian

Pada Gambar 4.3, Pendeteksian dengan Kalman Filter dan Gaussian Mixture Model. Dimulai dengan Input video (a), (b) lalu dilakukan greyscale (c), threshold (d) pada penghalusan threshold di ambil gerak benda dengan cara segmentasi dan akhirnya didapatkan evaluasi (f). Dilustrasi sebagai berikut :



Gambar 4. 3 (a) citra jalan input dari video, (b) preprocessing, (c) citra grayscale, (d) citra di segmentasi kemudian di operasikan morfologi, (e) hasil akhir.

Tabel 4. 1 Pengambilan Waktu Data Citra

Kondisi	detik	Frame
Pagi (9:00)	60	1438
	300	7192
Siang (15:00)	60	1438
	300	7188
Malam (20:00)	60	1439
	300	7188

Terjadinya perbedaan frame karena bukan merupakan frame accurate artinya tidak semua frame terdeteksi pada file audio dan pada akhirnya hanya frame-frame yang terdeteksi saja yang akan di-encode. Frame-frame yang hilang ini bisa menyebabkan async audio, meskipun mestinya sangat halus dan tidak terasa (frame yang hilang biasanya tidak akan sampai 1% dari total frame).

#### 4.2.3 Pengujian Metode / Error

Pada pengujian video didapatkan data yang dibagi menjadi tiga kondisi diantaranya : Pagi, Siang, Malam. Tiap kondisi tersebut dibagi kembali menjadi tiga waktu semenit, lima menit, dan sepuluh menit. Tiap pembagian hal

tersebut setelah ditinjau lebih lanjut mendapatkan hasil yang signifikan terhadap pengujian video yang dilakukan. Berikut informasi yang didapatkan dari hasil perekaman video yang dilakukan dilapangan.

Tabel 4. 2 Informasi Pengujian

Kondisi	dtk	Jumlah frame	Deteksi	error	Jumlah kendaraan
pagi	60	1438	21	4	29
	300	7192	98	22	120
siang	60	1438	17	4	22
	300	7188	86	28	114
malam	60	1439	4	0	4
	300	7188	23	20	43

Tabel 4. 3 Uji Citra True Positive, True Negative, False negative dan False Negative

Frame	TP	TN	FP	FN	TOTAL
1438	24	0	0	5	29
7192	73	12	0	35	120
1438	17	0	0	5	22
7188	77	8	0	31	114
1439	4	0	0	0	4
7188	23	5	5	10	43

Pada perhitungan validasi, hasil data citra yang didapatkan dihitung menggunakan tingkat sensitifitas dan spesifisitas . Sensitifitas didapatkan dari True Postive. True Positive ditemukan pada rasio yang ditunjukkan pada table 4.4.

Tabel 4. 4 Tabel Sensitifitas dan Spesifisitas




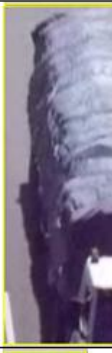

Kondisi	Sensitifitas	Spesifisitas
pagi	68%	100%
Siang	72%	100%
Malam	52%	50%

#### 4.2.4 Penggolongan Kondisi Pagi






Pengolongan Pagi dimulai jam 9.00 wib diambil data pada satu menit pertama

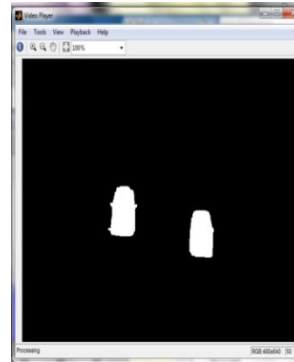
atau jumlah 1438 frame, didapatkan dimensi kendaraan sesuai pada table 4.5.

Tabel 4. 5 Penggolongan Pagi

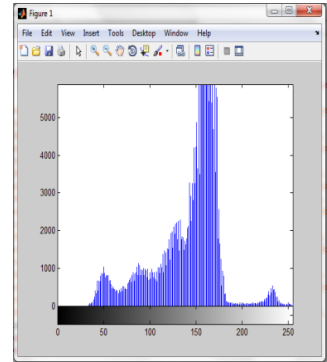
Kondisi	Gambar	Dimensi (px)	Golongan
Pagi		25500	2
		16554	1
		52272	2
		103362	4
		10017	1



		22644	1
		9300	1
		20022	1
		15744	1
		27900	1



(a). Foregroundmask pagi



(b). Histogram pagi



(c). Citra Pagi

Dimensi kendaraan kondisi pagi, Dari citra kendaraan yang didapatkan dibuat rentang penggolongan dari golongan satu hingga golongan lima, diberikan variabel x untuk range penggolongan seperti terlihat di tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Rentang Golongan Kondisi Pagi

	Dimensi	
Golongan 1	$0 \leq$	<b>Dimensi</b> $< 30000$
Golongan 2	$30000 \leq$	<b>Dimensi</b> $< 60000$
Golongan 3	$60000 \leq$	<b>Dimensi</b> $< 70000$
Golongan 4	$70000 \leq$	<b>Dimensi</b> $< 1000000$
Golongan 5	-	<b>Dimensi</b> $\geq 1000000$

#### 4.2.5 Performa Sistem Kondisi Cahaya Pagi

Performa Sistem Kondisi Pagi. Berikut penyajian data citra yang diambil dalam bentuk histogram dan foregroundmask, ditunjukkan pada gambar 4.4.


Gambar 4. 4 Performasi Sistem Pagi








Dengan kondisi pagi yang terlihat pada Gambar 4.26, sistem bekerja maksimal identifikasi deteksi kendaraan dan penggolongan. Data histogram di tunjukkan pada sumbu x diatas 100, dengan katalain citra gambar cerah dan terang.

#### 4.2.6 Penggolongan Kondisi Siang

Pengolongan Siang dimulai jam 15.00 wib diambil data pada satu menit pertama atau jumlah 1438 frame, didapatkan dimensi kendaraan sesuai table 4.7.

Tabel 4. 7 Penggolongan Kondisi Siang

Kondisi	Gambar	Dimensi (px)	Golongan
Siang		25573	1

	69285	1
	29610	1
	32736	1
	99009	1
	82164	2
	13901 2	
	34335	1

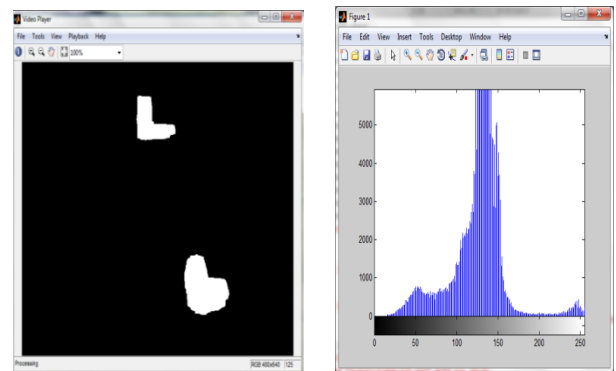
Dimensi kendaraan kondisi siang, dari citra kendaraan terdapat bayangan yang menempel pada mobil. Hal ini membuat bayangan sulit untuk dihilangkan sehingga pada siang hari dimensi lebih besar dari pagi. Rentang penggolongan dari golongan satu hingga golongan lima, diberikan variabel  $x$  untuk range penggolongan seperti terlihat di tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Rentang Golongan Kondisi Siang

	Dimensi	
Golongan 1	$0 \leq$	<b>Dimensi</b> $< 79000$
Golongan 2	$79000 \leq$	<b>Dimensi</b> $< 89900$
Golongan 3	$89900 \leq$	<b>Dimensi</b> $< 99990$
Golongan 4	$99990 \leq$	<b>Dimensi</b> $< 1000000$
Golongan 5		<b>Dimensi</b> $\geq 1000000$

#### 4.2.7 Performa Sistem Kondisi Cahaya Siang

Performa Sistem Kondisi Siang. Disajikan seperti gambar 4.5, data citra yang diambil dalam bentuk histogram dan foregroundmask.



(a) Foreground Siang (b) Histogram Siang



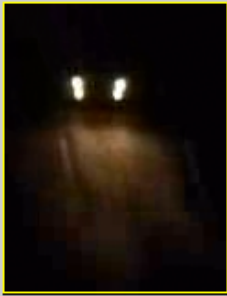
(c) Citra Siang

Gambar 4. 5 Performasi Sistem Siang

#### 4.2.8 Penggolongan Kondisi Malam

Penggolongan malam dimulai jam 20.00 wib diambil data pada satu menit pertama atau jumlah frame 1439 frame, didapatkan dimensi kendaraan seperti ditunjukkan pada table 4.9.

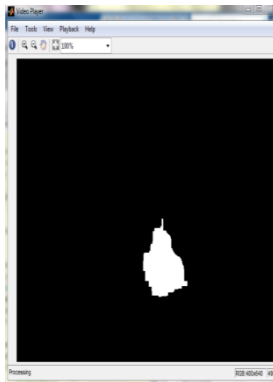
Tabel 4. 9 Penggolongan Kondisi Malam

Kondisi	Gambar	Dimensi	Golongan
Malam		60264	1

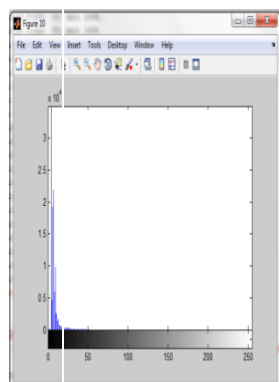
Kondisi malam deteksi kendaraan, dari citra kendaraan tidak terdapat bayangan yang menempel pada mobil. Namun, background (jalan) yang gelap didukung dengan kondisi cahaya yang minim membuat deteksi ini sulit untuk dilakukan. Sehingga background dan foreground terlihat sama yaitu gelap.

#### 4.2.9 Performa Sistem Kondisi Cahaya Malam

Performa Sistem Kondisi Siang disajikan seperti gambar 4.6, data citra yang diambil dalam bentuk histogram dan foregroundmask.



(a) Foreground Malam



(b) Histogram Malam



(c) Citra Malam

Gambar 4. 6 Performasi Sistem malam

Dengan kondisi malam yang terlihat pada Gambar 4.28, sistem bekerja kurang maksimal identifikasi deteksi kendaraan dan penggolongan tidak tepat. Data histogram di tunjukkan pada sumbu x dibawah 100, dengan kata lain citra gambar

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan menggunakan metode Kalman Filter dan Gaussian Mixture Model untuk deteksi dan penggolongan kendaraan diperoleh kesimpulan, sebagai berikut.

Berdasarkan semua hasil pengujian yang dilakukan, pencahayaan sinar matahari pada siang hari dapat menimbulkan bayangan kendaraan pada badan jalan, sehingga dapat mempengaruhi dalam menentukan dimensi kendaraan baik panjang kendaraan maupun lebar kendaraan. Dikarenakan bayangan tersebut berubah bentuk dan bergerak secara terus menerus sehingga bayangan tersebut mengganggu foreground yang dihasilkan.

Pengambilan data video pada malam hari dengan pencahayaan lampu jalan, hanya kendaraan yang berwarna cerah yang dapat terdeteksi dengan baik. Sedangkan kendaraan dengan warna gelap tidak dapat terdeteksi dengan sempurna. Hal ini disebabkan karena pada saat proses filter dengan GMM

warna foreground yang dihasilkan mirip dengan warna background.

Tingkat kerapatan jumlah kendaraan yang bergerak dapat mempengaruhi proses segmentasi dan dimensi kendaraan sehingga akan berpengaruh pula pada proses penggolongan, dikarenakan bayangan objek yang berdekatan akan membentuk satu objek foreground.

## 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian selanjutnya agar penelitian ini dapat diperbaiki atau dikembangkan :

1. Perlu dilakukan pendeteksian kendaraan pada keadaan malam hari atau minim pencahayaan.
2. Perlu dilakukan deteksi objek kendaraan yang bergerak cepat.
3. Perlu mengoptimalkan objek kendaraan yang masuk dalam daerah ROI secara bersamaan, mencegah dianggap satu objek yang melewati.
4. Algoritma ini belum dapat mengenali jenis kendaraan secara spesifik berdasarkan merek. Hal ini disebabkan karena ada beberapa jenis mobil memiliki variabel yang sama.
5. Glare yang terjadi pada kaca mobil terhadap cahaya matahari menyebabkan dimensi lebar kendaraan menjadi lebih panjang pada citra threshold.
6. Sistem ini masih perlu dikembangkan lebih lanjut, sehingga kelak mampu memberikan hasil yang lebih baik dalam mendeteksi jenis dan jumlah kendaraan yang lebih akurat untuk mencapai Intelligent Transport System.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adikari, P.A., Yoo, Hyeon-joong., dan Hyongsuk, K., "Realtime On-Road Vehicle Detection with Low-Level Visual Features and Boosted Cascade of Haar-Like Features", *Journal of Institute of Control, Robotics and Systems* 17(1):17-21 (2011).
- [2] Gąszczak, A., Breckon, T.P., Han, J., "Real-time people and vehicle Detection from UAV Imagery", *Intelligent Robots and Computer Vision XXVIII: Algorithms and Techniques, Proc. of SPIE-IS&T Electronic Imaging, SPIE Vol. 7878 - 78780B* (2015).
- [3] Greggio, N., Bernardino, A., Laschi, C., Dario, P., dan Santos-Victor, J., "Fast Estimation of Gaussian Mixture Models for Image Segmentation", *Machine Vision And Applications, Volume 23 Issue 4, 2012*, pp 773-789.
- [4] Hue, C., Le Cadre, J.P dan Perez, P., "Tracking multiple objects with particle filtering, Report Research", INRIA, Rennes, 2000.
- [5] Julier, S. J. dan Uhlmann, J. K., "Unscented Filtering and Nonlinear Estimation", *Proceeding of the IEEE, Vol 92, No.3, March 2004*, pp. 401–422.
- [6] Kisacanin, B., "Integral Image Optimizations for Embedded Vision Applications", *Proceedings of IEEE Southwest Symposium on Image Analysis and Interpretation, Santa Fe, 2008*, pp. 181-184.
- [7] MacCormick, J.P dan Blake, A., "A probabilistic exclusion principle for tracking multiple objects", *International Journal of Computer Vision, August 2000, Volume 39, Issue 1*, pp 57–71.

- [8] Meena, Y., dan Mittal, A., "Blobs and Cracks detection on Plain Ceramic Tile Surface", *International Journal of Advance Research in Computer Science and Software Engineering*, Vol.3 Issue 7, India, 2013, pp 647-652.
- [9] Miller, R., Sun, Z., dan Bebis, G., "On Road vehicle Detection", *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, vol. 28 Issue 5, May 2006, pp. 694-711.
- [10] Oren, M., Papageorgiou, C., Sinha, P., Osuna, E., dan Poggio, T., "Pedestrian detection using wavelet templates", *Proceedings of IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, 1997, pp. 193-199.
- [11] Raja, Y., McKenna, S.J dan Gong, S., "Segmentation and tracking using color mixture model", *Proceeding Asian Conference on Computer Vision*, Hong Kong, 1997, Volume I, pp 607-614.
- [12] Rojas, J., dan Crisman, J., "Vehicle Detection in Color Images", *Proceeding of IEEE Conference Intelligent Transportation*, Vol. 20, No. 6 Boston, November 1997, pp 403 - 408.
- [13] Schneiderman, H., Hoiem, D., Sukthankar, R., dan Huston, L., "Object-based image retrieval using the statistical structure of images", *Proceedings IEEE computer society conference on Computer vision and pattern recognition*, Vol.2. Washington, June 2004, pp 490-497.
- [14] Soh, Y.S, Hae, Y.S. dan Kim, I., "Spatio-temporal gaussian mixture model for background modeling", *IEEE International Symposium on Multimedia (ISM)*, 2012, pp. 360-363.
- [15] Subashini, P., Krishnaveni, M dan Singh, V., 2011, "Implementation of Object Tracking System Using Region Filtering Algorithm based on Simulink Blocksets", *International Journal of Engineering Science and Technology (IJEST)*, Vol. 3, No. 8, (2011), August, pp. 6744-6750, ISSN:0975-5462.
- [16] Sun, Z., Bebis, G., dan Miller, R., "On-road vehicle detection: a review", *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, Vol. 28, No. 5, 2006, pp 694-711.
- [17] Tao, H. Sawhney H.S dan Kumar, R., "A sampling algorithm for tracking multiple objects", *International Workshop on Vision Algorithms Corfu, Greece, September 21-22, 1999* Proceeding.
- [18] Viola, P. dan Jones, M.J., "Rapid object detection using a boosted cascade of simple features", in: *CVPR '01: Proceedings of the Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, Los Alamitos, CA, USA, 2001, pp. 511-518.
- [19] Wei, Y dan Jun, S., "On Estimation and prediction for Multivariate Multiresolution Tree-Structured Spatial Linear Models", *Statistica Sinica*, 2006, pp-981-1020.
- [20] Welch, G dan Bishop, G., "Kalman Filter. in : Ikeuchi, K. (Eds.), *Computer Vision A Reference Guide*, Springer, New York, 2014, pp.435-437.
- [21] Xuezhi, W., dan Ling, S., "Efficient Feature Selection and Classification for Vehicle Detection", *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology*, Vol 25, Issue 3, September 2015, pp 508 – 517.

- [22] Yadraj, M dan Ajay, M., "Blobs and Cracks detection on Plain Ceramic Tile Surface", International Journal of Advance Research in Computer Science and Software Engineering, India, 2013.