

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PEMETAAN KERUSAKAN JALAN BERBASIS WEB DAN IMAGE PROCESSING

Nama : Hairul Anam S
NIM : 140431100103
Program Studi : Teknik Elektro
Dosen Pembimbing : Riza Alfita S.T., M.T.
Kunto Aji Wibisono S.T., M.T.

ABSTRAK

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang penting yang digunakan semua masyarakat dalam berkendara untuk melakukan aktivitas. Namun masih banyak kondisi jalan yang memprihatinkan, dimana banyak jalan yang rusak terutama jalan berlubang. Akibat kondisi jalan yang rusak membuat masyarakat tidak nyaman dalam berkendara, bahkan sering terjadi juga kecelakaan. Untuk mengatasi masalah tersebut, pada penelitian ini akan dibuat rancang bangun sistem informasi pemetaan kerusakan jalan berbasis *web* dan *image processing*. Penelitian ini memanfaatkan *webcam* sebagai *vision* untuk pengambilan citra jalan, *module* GPS dan mikrokontroler Arduino Uno. Sistem kerja alat ini adalah *webcam* akan dipasang didepan kendaraan berfungsi untuk pengambilan citra jalan secara *real-time*. Data dari *webcam* akan diolah di PC/Laptop untuk mendeteksi kerusakan jalan dengan teknik pengolahan citra menggunakan metode deteksi tepi *canny* dan rata-rata warna citra. *Module* GPS digunakan untuk menampilkan titik lokasi dari jalan yang terdeteksi kerusakan jalan. Dari hasil pengujian didapatkan rata-rata tingkat keberhasilan proses deteksi kerusakan jalan sebesar 76%. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan para pengguna jalan khususnya pengendara sepeda motor atau mobil memperoleh informasi lokasi kerusakan jalan pada tampilan *map* pada *web* yang telah dibuat, sehingga lebih berhati-hati dalam berkendara.

Kata kunci: *kerusakan jalan, image processing, Arduino Uno, module GPS, Google Maps.*

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PEMETAAN KERUSAKAN JALAN BERBASIS WEB DAN IMAGE PROCESSING

Nama : Hairul Anam S
NIM : 140431100103
Program Studi : Teknik Elektro
Dosen Pembimbing : Riza Alfita S.T., M.T.
Kunto Aji Wibisono S.T., M.T.

ABSTRACT

Roads are primary means (infrastructure) of land transportation that are used by people in commuting or moving to support their activities. However, there are still many poor conditions of roads, such as broken roads mainly potholes. The broken roads make drivers inconvenient, and often lead to accidents. To solve the problem, in this research, image processing and web-based information system of broken roads is designed. The research makes use of webcam as vision to capture the road images, GPS module and Arduino Uno microcontroller. The mechanism of the tool is that the webcam will be installed in front of the vehicle to capture the road images real-time. Data obtained from the webcam will be processed on the PC/Laptop to detect the broken roads through image processing technique using the Canny edge detection method and the average color of the image. GPS module is used to display the location points of the detected broken roads. The test results showed that the average rate of successful detection of broken roads was 76%. This research aims to expect road users especially motorcyclists or car drivers to obtain information about the locations of broken roads displayed on the Google Maps on the designed web, thus being more careful in driving.

Keywords: *broken roads, image processing, Arduino Uno, GPS module, Google Maps.*

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

DAFTAR ISI

	Hal.
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS JUDUL	v
MOTTO	vii
ABSTRAK.....	ix
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL.....	xxi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxiii
BAB I PENDAHULUAN.....	01
1.1 Latar Belakang.....	01
1.2 Perumusan Masalah	02
1.3 Tujuan dan Manfaat	02
1.4 Batasan Masalah	03
1.5 Metodologi Pengerjaan Skripsi.....	03
1.6 Sistematika Penulisan	04
BAB II TEORI PENUNJANG.....	07
2.1 Tinjauan Pustaka.....	07
2.2 Dasar Teori	09
2.2.1 <i>Global Positioning System (GPS)</i>	09
2.2.2 Arduino	13

2.2.3 Webcam LogiTech C270	15
2.2.4 Visual Studio 2010 dan EmguCV	16
2.2.5 XAMPP	18
2.2.6 Google Map.....	19
2.2.7 Sistem <i>Client-Server</i>	20
2.2.8 Citra (<i>Image</i>)	21
2.2.9 Rata-rata Citra	23
2.2.10 Metode Deteksi Tepi (<i>Edge Detection</i>).....	24
BAB III PERANCANGAN SISTEM.....	25
3.1 Metodologi Perancangan <i>Hardware</i>	25
3.1.1 Komunikasi Serial Komputer dengan Mikrokontroller Arduino Uno	27
3.1.2 Spesifikasi <i>Hardware</i>	28
3.2 Metodologi Perancangan <i>Software</i>	30
3.2.1 <i>Flowchart</i> Algoritma Deteksi Kerusakan Jalan dan Simpan Data	32
3.2.2 Perancangan Tampilan <i>Image Processing</i> (Komputer <i>Server</i>)	33
3.2.3 Perancangan Tampilan <i>Web (Client)</i>	35
3.2.4 Perancangan Program Mikrokontroller	35
3.2.5 Perancangan Program <i>Image Processing</i> dan Koneksi <i>Database</i>	37
3.2.6 Perancangan Program Pembuatan <i>Map</i> <i>Marker</i> Lokasi Kerusakan Jalan pada <i>Web</i>	43
3.3 Analisis Kebutuhan.....	47

3.3.1 Elektronika	47
3.3.2 Mekanik	47
3.3.3 <i>Software</i>	47
BAB IV IMPLEMENTASI DAN UJI COBA PROGRAM	49
4.1 Implementasi Sistem.....	49
4.2 Implementasi Metode Deteksi Tepi <i>Canny</i>	55
4.3 Pengujian <i>Module</i> GPS	58
4.4 Pengujian Sistem Deteksi Kerusakan Jalan	59
4.5 Pengujian Sistem Tampilan Data <i>Marker</i> di <i>Web</i>	68
4.6 Analisa Hasil Pengujian	70
BAB V PENUTUP	73
5.1 Kesimpulan	73
5.2 Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN.....	77
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	101

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

DAFTAR GAMBAR

	Hal.
Gambar 2.1 GPS U-Block NEO 6M	10
Gambar 2.2 Skematik GPS U-Block NEO 6M	10
Gambar 2.3 Arduino Uno	14
Gambar 2.4 <i>Webcam</i> LogiTech C270	15
Gambar 2.5 <i>Icon</i> Visual Studio 2010	17
Gambar 2.6 Tampilan XAMPP	19
Gambar 2.7 Tampilan <i>Google Map</i>	20
Gambar 2.8 Topologi <i>Client-Server</i>	21
Gambar 3.1 Blok Koneksi <i>Hardware</i>	26
Gambar 3.2 Skematik Rangkaian Arduino Uno dan <i>Module</i> GPS.....	27
Gambar 3.3 <i>Hardware Webcam</i> LogiTech C270	28
Gambar 3.4 Laptop Lenovo Ideapad 100	29
Gambar 3.5 <i>Module</i> GPS U-Block NEO 6M	29
Gambar 3.6 <i>Hardware</i> Arduino Uno	30
Gambar 3.7 Blok Koneksi <i>Software</i>	31
Gambar 3.8 <i>Flowchart</i> Deteksi Kerusakan Jalan dan Simpan Data...	32
Gambar 3.9 Perancangan Tampilan <i>Image Processing</i>	34
Gambar 3.10 Perancangan Tampilan <i>Web</i>	35
Gambar 3.11 Konversi <i>Image</i> ROI RGB ke <i>Image Grayscale</i>	40
Gambar 3.12 <i>Event Click Marker Google Map</i>	46
Gambar 4.1 Tampilan <i>Server</i>	49

Gambar 4.2 Hasil <i>Capture</i> Gambar.....	51
Gambar 4.3 Hasil Simpan Data ke <i>Database</i>	52
Gambar 4.4 Tampilan <i>Home Web Client</i>	53
Gambar 4.5 <i>Marker</i> Lokasi Kerusakan jalan	53
Gambar 4.6 <i>Hardware</i>	54
Gambar 4.7 Pemasangan kamera <i>webcam</i>	54
Gambar 4.8 Hasil Deteksi Bukan Objek Kerusakan jalan	67
Gambar 4.9 Hasil Simpan Data Lokasi Kerusakan jalan di <i>Web</i>	69
Gambar 4.10 Tampilan Lokasi Kerusakan jalan dengan <i>Marker</i>	70

DAFTAR TABEL

	Hal.
Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno	15
Tabel 3.1 Proses <i>Region of Interest (ROI) Image</i>	39
Tabel 4.1 Pengujian <i>Module GPS</i>	58
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Objek Jalan Tanpa Marka Tanpa Bayangan pada Jalan Pelabuhan Timur Kamal	59
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Objek Jalan Tanpa Marka Tanpa Bayangan pada Jalan Arah Desa Labang	61
Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Objek Jalan Bermarka Tanpa Bayangan pada Jalan Perumahan Graha ke Gili Timur.....	62
Tabel 4.5 Data Hasil Pengujian Objek Jalan Bermarka Tanpa Bayangan pada Jalan Gili Timur ke Perumahan Graha.....	63
Tabel 4.6 Data Hasil Pengujian Objek Jalan Bermarka dengan Bayangan pada Jalan Raya Telang Asri	65
Tabel 4.7 Data Hasil Pengujian Objek Jalan Tanpa Marka dengan Bayangan pada Jalan area Kampus UTM	66
Tabel 4.8 Hasil Presentase Keberhasilan dan Kegagalan Deteksi Objek Kerusakan jalan pada Lokasi Jalan yang diuji.....	68

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

DAFTAR LAMPIRAN

	Hal.
Lampiran 1. Program Akses <i>Module</i> GPS dengan Arduino.....	77
Lampiran 2. Program Pembuatan <i>Google Map Marker</i> di <i>Web</i>	81
Lampiran 3. Program Deteksi Objek Kerusakan jalan dan Simpan Data ke <i>Database</i>	87
Lampiran 4. Objek Kerusakan jalan.....	95

[Halaman ini sengaja dikosongkan]