

PEMETAAN TITIK KELANDAIAAN PERMUKAAN JALAN DENGAN  
MEMANFAATKAN TEKNOLOGI GOOGLE MAPS 3D

Ahmad Thariq S.Kom., M.T

Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ambon  
[ahmadthariq07@gmail.com](mailto:ahmadthariq07@gmail.com)

ABSTRACT

Slope mapping point of road surface by exploiting 3D technology can give detail information about the object details of Slope mapping point of road surface. This research aims to develop that the people can easier to determine mapping points of the road which easy for vehicle to pass it. Research uses arduino method as the reader of accelerometer sensor and Global Positioning System (GPS). Then, the data saved in database mysql and Jason. This data will input by using web php and eclipse, so that, it will change into the data which is the color describing the mapping point of road in google maps. The result of this research showed that generally the application that was developed can give detail information about road conditions and also details object of Slope mapping point of road surface. In order that, the people or readers can visualize the real conditions of road that they will be passed. The application can show minimum mapping point and maksimum in visualizing colors in google map.

ABSTRAK

Pemetaan titik kelandaian permukaan jalan dengan memanfaatkan teknologi 3D bisa memberikan informasi dengan rinci mengenai detail objek pemetaan titik kelandaian pada permukaan jalan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan untuk mempermudah pengguna jalan dalam menentukan titik – titik kelandaian jalan yang mudah dilalui oleh kendaraan. Penelitian menggunakan metode *arduino* sebagai pembaca sensor *accelerometer* dan *Global Positioning System (GPS)*. Kemudian, datanya tersimpan ke *database mysql* dan *jason*. Lalu, data tersebut di *input* menggunakan *web php* dan *eclips* sehingga akan berubah menjadi data warna yang menggambarkan titik kelandaian jalan di dalam *api google maps*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum aplikasi yang dikembangkan dapat memberikan informasi secara rinci tentang keadaan jalan serta mengenai detail objek pemetaan titik kelandaian pada permukaan jalan sehingga pengguna atau pembaca dapat memvisualisasikan keadaan sesungguhnya dari suatu jalan yang akan dilalui. Aplikasi mampu memperlihatkan titik kelandaian minimum dan maksimum dalam memvisualisasikan warna dalam *google map*.

**Kata kunci:** Pemetaan digital: GPS: Kelandaian

1. PENDAHULUAN

Pemetaan digital merupakan suatu cara baru dalam pembuatan peta, baik untuk keperluan pencetakan maupun dalam format peta digital. Sedangkan definisi lain dari pemetaan digital adalah penggambaran permukaan bumi menggunakan komputer dengan menggunakan data koordinat. Inti dari pemetaan digital adalah proses pengolahan objek-objek peta yang menggunakan format digital sehingga membutuhkan perangkat keras komputer dan perangkat lunak yang berkaitan. Penggunaan teknologi informasi pada pemetaan digital semakin berkembang. Munculnya pemetaan digital secara 2 dimensi (2D) menjadi titik awal dalam peran teknologi informasi pada pemetaan digital. Tidak sedikit pengguna menggunakan pemetaan 2D sebagai alat pendukung dalam memetakan suatu area, gedung atau jalan (Setiawan dkk., 2005).

Namun, pemetaan secara 2D tersebut tidak dapat memberikan informasi dengan rinci mengenai detail objek pada jalan termasuk pada saat jalan tersebut dalam posisi landai. Pemetaan secara 2D hanya dapat menggambarkan denah atau potongan dari jalan tersebut. Hal ini menjadi batasan sehingga pengguna

jalan. Di lihat dari keterbatasan ini, dibutuhkan pemetaan digital warna yang dapat menggambarkan

dengan lebih rinci detail dari objek kelandaian pada jalan tersebut (Muthumurugesan et al., 2013).

Berbagai peta, termasuk *google maps* belum dapat memperlihatkan kelandaian pada jalan. Oleh karena itu, kita perlu membuat sebuah teknologi *google maps* yang dapat memperlihatkan kelandaian pada jalan (Johnston & Jensen, 2009). Dalam pembuatannya nanti kita menggunakan *arduino* sebagai pembacaan data dari sensor *accelerometer* dan *gps*. Modul *gps* diperlukan untuk mengetahui lokasi koordinat kita di dalam *google maps* (Shunfu Hu & Ting Dai, 2013). Percepatan merupakan suatu keadaan berubahnya kecepatan terhadap waktu. Bertambahnya suatu kecepatan dalam suatu rentang waktu disebut juga percepatan (*acceleration*). Jika kecepatan semakin berkurang daripada kecepatan sebelumnya, disebut *deceleration* (Vidi dkk., 2010). Kemudian dilakukan pemanggilan *port* di dalam *C#* untuk menyimpan data dalam *Mysql* lalu data tersebut di input ke dalam *web* untuk menampilkan visualisasi warna titik kelandaian jalan dalam *personal computer (PC)*. Sedangkan untuk tampilan dalam *handphone (hp)/mobile* kita menggunakan aplikasi *android* dimana *databases*

dalam *mysql* kita *impor* ke *xml* untuk menampilkan data maker lokasi dan titik kelandaian jalan dalam *api google maps* (Peterson, 2008). Aplikasi ini bertujuan untuk mempermudah pengguna jalan sebagai media monitoring data titik - titik kelandaian jalan mana saja yang mudah dilalui oleh kendaraan.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pengenalan Peta

Peta adalah gambaran permukaan bumi pada bidang datar dengan skala tertentu melalui suatu sistem proyeksi. Peta bisa disajikan dalam berbagai cara yang berbeda, mulai dari peta konvensional yang tercetak hingga peta digital yang tampil di layar komputer. Sebuah peta adalah representasi dua dimensi dari suatu ruang tiga dimensi. Ilmu yang mempelajari pembuatan peta disebut *kartografi*. Banyak peta mempunyai skala, yang menentukan seberapa besar objek pada peta dalam keadaan yang sebenarnya.

### 2.2 Mikrokontroler

Suatu kontroler digunakan untuk mengontrol suatu proses atau aspek-aspek dari lingkungan. Pada masanya, kontroler dibangun dari komponen-komponen logika secara keseluruhan, sehingga menjadikannya besar dan berat. Setelah itu barulah dipergunakan *mikroprosesor* sehingga keseluruhan kontroler masuk kedalam *PCB* yang cukup kecil. Hingga saat ini masih sering kita lihat kontroler yang dikendalikan oleh *mikroprosesor* biasa (Zilog Z80, Intel 8088, Motorola 6809, dsb). Proses pengecilan komponen terus berlangsung, semua komponen yang diperlukan guna membangun suatu kontroler dapat dikemas dalam satu keping. Maka lahirlah komputer keping tunggal (*one chip microcomputer*) atau disebut juga *mikrokontroler*.

### 2.3 Arduino

*Arduino* dikatakan sebagai sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Pertama-tama perlu dipahami bahwa kata "*platform*" di sini adalah sebuah pilihan kata yang tepat. *Arduino* tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi *arduino* juga dapat di kombinasikan dengan *hardware*, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah *software* yang sangat berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam *memory mikrokontroler*.

### 2.4 GPS

*GPS* atau *Global Positioning Sistem* adalah suatu sistem *navigasi* satelit yang terdiri dari 24 satelit beroperasi dan 3 satelit cadangan. Ke-24 satelit itu mengorbit bumi pada jarak 20.200 km dan waktu orbit 12 jam, sambil memancarkan sinyal berita gelombang radio. Departemen Pertahanan AS yang mengoperasikan sistem *GPS* telah mengatur konfigurasi satelit sedemikian rupa, sehingga semua tempat di bumi dapat menerima sinyal dari 4 sampai 10 satelit. Sebagai penunjuk waktu, masing-masing satelit dibekali dengan 4 buah jam atom yang dapat mengukur

waktu dengan ketelitian sepermilyar detik. Teknologi *GPS* sanggup menentukan lokasi manapun di muka bumi dengan ketelitian kurang lebih 1 meter.

### 2.5 Sensor Accelerometer

*Accelerometer* adalah alat yang digunakan untuk mengukur percepatan, mendeteksi dan mengukur getaran (*vibrasi*), dan mengukur percepatan akibat gravitasi (*inklinasi*). Sensor *accelerometer* mengukur percepatan akibat gerakan benda yang melekat padanya.

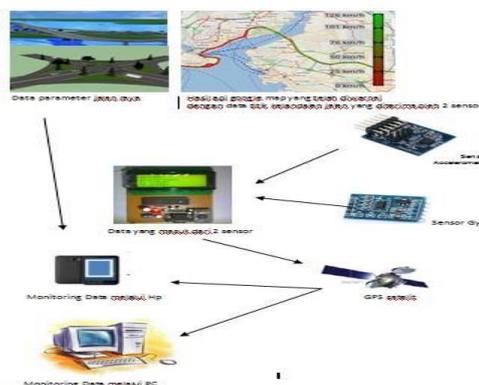
### 2.6 Pengertian Visualisasi

Visualisasi adalah rekayasa dalam pembuatan gambar, diagram atau animasi untuk penampilan suatu informasi. Secara umum, visualisasi dalam bentuk gambar baik yang bersifat abstrak maupun nyata telah dikenal sejak awal dari peradaban manusia. Visual berhubungan erat dengan mata atau penglihatan. Menurut beberapa ahli, visual juga merupakan salah satu bagian dari aktivitas belajar. dimana aktivitas belajar itu sendiri terdiri atas: somatis (belajar dengan bergerak dan berbuat), auditori (belajar dengan berbicara dan mendengar), intelektual (belajar dengan memecahkan masalah dan merenung), dan visual (belajar dengan cara melihat, mengamati, dan menggambarkan).

## 3. METODOLOGI

### 3.1 Rancangan sistem

Penelitian ini berfokus dalam perancangan aplikasi PC beserta aplikasi penyimpanan data untuk informasi data titik-titik kelandaian jalan yang diperoleh dari hasil *tracking gps* dan inputan penggunaan sensor *accelometer*. Aplikasi akan menyajikan informasi mengenai, spesifikasi proses dalam mengukur jarak tempuh ketinggian, panjang, dan koordinat antar lokasi. semua data tersebut akan dimasukkan dalam program *web php* dan *eclipse* selanjutnya data tersebut akan menjadi *circle* yang berbasis *visual* warna sesuai dengan kelandaianya di dalam *google maps* sedangkan pada penentuan posisi kita menggunakan *gps*. Data ini mampu mengakses informasi melalui pc dan hp sebagai media untuk monitoring data titik-titik pada jalan yang mudah dilalui oleh kendaraan.



Sumber : penulis, 2016

Gambar 1. Rancangan Sistem

**3.2. Tahap Pengumpulan Data dan Studi Literatur**

Tahapan ini merupakan tahap pengumpulan informasi tentang penelitian-penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya dan memiliki keterkaitan dengan permasalahan yang akan diteliti. Referensi yang digunakan berupa buku, artikel, jurnal, dan tulisan-tulisan yang membahas tentang Pemetaan digital, aplikasi *eclipse*, *Mysql*.

**3.3 Sumber Data**

Lokasi penelitian dilakukan di daerah bili – bili, bili – bili merupakan salah satu daerah ketinggian yang terdapat di Sulawesi selatan. Data yang diuji berasal dari sensor yaitu *accelometer* dan *gps* proses selanjutnya adalah data disimpan dalam *arduino* kemudian di masukkan dalam *C#* kemudian semua data di *import* ke dalam data *mysql* dan *json*. *Attribut* dari data tersebut yang dianggap menunjang sistem dalam hal membuat peta di *google maps* di dalam *software php* dan *eclipse* sedangkan dalam inputan nilai dari sensor akan di masukkan dalam *software php* dan *eclipse* selanjutnya akan dijadikan sebagai acuan dalam membangun pemetaan titik kelandaian permukaan jalan di dalam *api google maps* (Roth & Ross, 2009).

**3.4 Metode Analisis Sistem**

Secara garis besar pendekatan model sistem dapat dibagi dalam tiga tahap, yaitu *Input* data, *Proses*, dan *Output visualisasi* warna. Dimana *Input* data dari *program* dibagi menjadi dua macam, yaitu: data utama dan data pelengkap. Data utama adalah data hasil perhitungan dengan *sensor accelerometer* di dalam *arduino* percepatan juga bergantung pada arah/orientasi karena merupakan penurunan kecepatan yang merupakan besaran *vector* (Indarto, 2014). Dimana didapat nilai *x*, nilai *y*, dan nilai *z* dan hasil perhitungan dengan *program* akan membaca dan memasukkan data tersebut ke *gps* dimana Teknologi *gps* sanggup menentukan lokasi manapun di muka bumi dengan ketelitian kurang lebih 1 meter (Syafi'i, 2005). kemudian simpan dalam *mysql* dan *xml*. Setelah itu data tersebut akan dimasukkan ke dalam *php* dan *android*. Data tersebut nantinya data yang diperlukan oleh *program* untuk membuat titik kelandaian jalan.

Modul perhitungan *empiris* nilai *x*, nilai *y*, dan nilai *z* dilakukan memproses data *input* dari sensor *accelometer* ke *arduino* yaitu input untuk membuat titik kelandaian jalan kemudian data *input* sensor di desain dalam *software php* dan *android* untuk menghasilkan data yang dibutuhkan dalam *visualisasi* warna titik kelandaian jalan di dalam *google maps*. *Output* dari *program* adalah *visualisasi* warna dari data hasil perhitungan sensor *accelometer* dan data *gps*. *Visualisasi* yang utama yaitu berupa *visualisasi* warna titik-titik kelandaian jalan berbentuk *circle* dan *maker*. Pada *desain* nantinya akan tampak posisi *elevasi* dari setiap jalan yang dilalui dengan koordinat *station* yang sesuai. Selain *visualisasi* warna, program juga mampu menampilkan nilai dari kelandaian jalan serta data *latitude* dan *longitude* dalam menentukan posisi dari setiap lokasi/tempat secara *realtime*. Fasilitas ini sebagai pelengkap bagi user untuk mempermudah

kita pengguna kendaraan atau pembaca dapat memvisualisasikan dengan tepat keadaan sesungguhnya dari suatu jalan.

**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

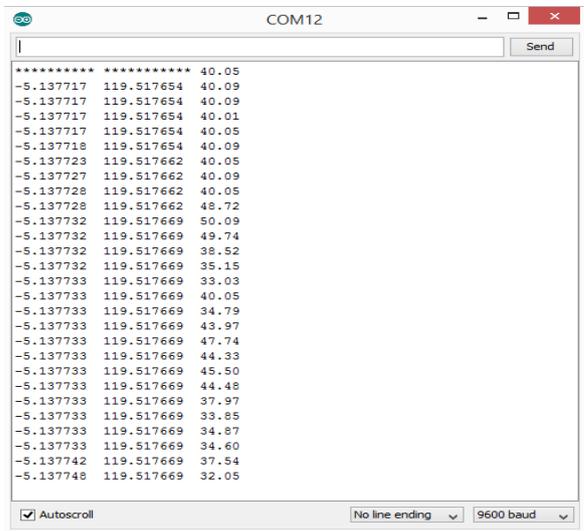
Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam membuat pemetaan titik kelandaian jalan di *google maps*, adalah sebagai berikut :

**4.1 Tiny gps**

Tahap ini adalah tahap input data di dalam *library gps* yang digunakan untuk memberikan data *latitude* dan *longitude* dalam *arduino*. Format pesan yang dikirimkan yaitu *GPGSV,GPRMC,GPGGA* dan *GPGSA*, setiap pesan tersebut akan selalu dikirim dalam tiap 1 detik..

**4.2 Sensor accelerometer**

*Accelerometer* dapat digunakan untuk mengukur getaran pada mobil, mesin, bangunan, dan *instalasi* pengamanan. Sensor *accelerometer* juga dapat diaplikasikan pada pengukuran aktivitas gempa bumi dan peralatan-peralatan *elektronik*, seperti permainan 3 dimensi, *mouse* komputer, dan telepon. Untuk aplikasi yang lebih lanjut, sensor ini banyak digunakan untuk keperluan *navigasi*. Tahap ini adalah tahap proses menampilkan data di dalam *library sensor accelerometer* ke *arduino 1.0.6* dimana di dapat nilai *x*, nilai *y*, dan nilai *z* untuk menentukan kelandaian (*elevasi*) pada jalan.



Sumber : penulis, 2016

**Gambar 2 . Proses Run dalam serial monitor arduino di COM12**

**4.3 Data Mysql**

Data *mysql* digunakan untuk proses menyimpan data dari *gps* dan sensor *accelometer* berupa data *latitude*, *longitude* dan *elevasi*, selanjutnya adalah memasukkan data ke *web php* dan aplikasi *eclipse android* untuk membuat titik kelandaian jalan dalam *api google maps*.

	id	lat	lon	ele
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	101	-5.2842551	119.5618057	47.263
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	102	-5.2847252	119.5638227	50.011
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	103	-5.2852807	119.5659256	51.747
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	104	-5.2853234	119.568243	52.703
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	105	-5.2848107	119.570303	52.492
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	106	-5.2848107	119.570303	52.492
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	107	-5.2831441	119.57129	54.188
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	108	-5.2808365	119.5719337	69.356
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	109	-5.2795545	119.5732641	76.543
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	110	-5.2778024	119.5737362	87.863
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	111	-5.2760503	119.5745087	103.665
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	112	-5.2744265	119.5762253	113.303
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	113	-5.2726317	119.5775986	114.817
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	114	-5.2708368	119.5791006	121.578
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	115	-5.269042	119.5803452	116.326
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	116	-5.2672899	119.5795727	127.264
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	117	-5.2652387	119.579916	114.276
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	118	-5.2633584	119.5794868	124.315

Sumber : penulis, 2016

Gambar 3. Data masukkan dari proses run di visual C# secara realtime dalam mysql

#### 4.4 Aplikasi web php

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam membangun Aplikasi web php untuk kelandaian jalan adalah Input database mysql di mana data berupa latitude, longitude dan elevasi. Kemudian data tersebut nanti akan menghasilkan output visualisasi warna dari data koordinat dan elevasi berupa kelandaian pemetaan digital warna dalam api google maps untuk pc dimana lokasi penelitian yaitu daerah bili – bili.

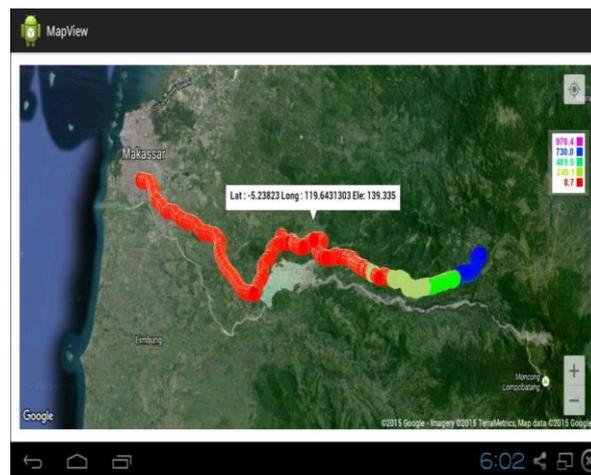


Sumber : penulis, 2016

Gambar 4. Hasil maker dari visualisasi warna dalam web

#### 4.5 Aplikasi eclipse

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam membangun Aplikasi eclipse untuk kelandaian jalan adalah Input database mysql di dalam xml di mana data berupa latitude, longitude dan elevasi. Kemudian data tersebut nanti akan menghasilkan output dari menghasilkan output visualisasi warna data koordinat dan elevasi berupa kelandaian pemetaan digital warna dalam api google maps untuk handphone dimana lokasi penelitian yaitu daerah bili – bili,



Sumber : penulis, 2016

Gambar 5. Hasil dari maker visualisasi warna dalam android hp

### 5. PENUTUP

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan data yang telah diperoleh dari analisa hasil penelitian, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Database Mysql dan json yang dirancang berguna untuk menyimpan data gps dan sensor accelometer yang dapat difungsikan untuk membuat data koordinat lokasi serta kelandaian jalan.
2. Aplikasi web php dan eclipse mampu memperlihatkan gambar visualisasi warna di dalam google maps.
3. Aplikasi web php dan eclipse di rancang untuk melihat titik kelandaian minimum serta maximunnya baik dalam 5 Legend steps maupun 20 legend steps.
4. Board mikrokontroler yang berbasis ATmega328 digunakan untuk pengendalian sistem kerja dari rangkaian data gps dan sensor accelometer ini yaitu modul arduino.

#### 5.2. Saran

Penambahan waktu pada file output pada setiap perekaman data penting agar dapat diketahui kapan data merekam ke database agar didapat sistem yang lebih baik.

### DAFTAR PUSTAKA

- Indarto. 2014. *Teori dan praktek penginderaan jauh*. Yogyakarta: Penerbit. Andi .
- Johnston L. R. & Jensen K. L. 2009. *MapHappy: A user-centered interface to library map collections via a Google maps "Mashup"*. Journal of Map and Geography Libraries, 5(2): 114-130.
- Muthumurugesan D., Nalini S., & Vinodini R. 2013. *Smart way to track the location in android operating system. IOSR Journal Of Computer Engineering (IOSR-JCE) e- ISSN: 2278-0661*.
- Peng X. & Wu. X. 2010. *Digital campus map*

- publishing based on Google Map API Journal of Geomatics*, 35(1), pp. 25-27.
- Peterson M. P. 2008. *International Perspectives on Maps and the Internet: An Introduction*, In M. P. Peterson (Ed.), *International Perspectives on Maps and the Internet* (pp. 3-10), Springer.
- Roth R. E. & Ross K. S. 2009. *Extending the Google maps API for event animation mashups*. *Cartographic Perspectives*, 64, pp. 21-31.
- Setiawan R. dkk. 2005. *Program visualisasi alinyemen jalan secara tiga dimensi berdasarkan perhitungan alinyemen horisontal dan alinyemen vertikal. Simposium VIII FSTPT*. Universitas Sriwijaya
- Shunfu H. & Ting D. 2013. *Online Map Application Development Using Google Maps API, SQL Database, and ASP.NET*. *International Journal of Information and Communication Technology Research*, Volume 3, No. 3, pp. 102-110
- Syafi'i I. 2005. *Manual Garmin GPS*. Jakarta : Yudistira.
- Vidi R. A., Wahyudi S.T. M.T., Iwan S. S.T. M.T. 2010. *Aplikasi Sensor Accelerometer Pada Deteksi Posisi*. Semarang : Universitas Diponegoro.