

## PEMBUATAN APLIKASI PENGOLAH KOMPONEN PASUT METODE PERATAAN KUADRAT TERKECIL BERBASIS WEB

Agung Setiawan <sup>1)</sup>, Andri Suprayogi, ST., MT <sup>2)</sup>, Arief Laila Nugraha, ST., M.Eng <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Teknik Geodesi Universitas Diponegoro, Semarang

<sup>2)</sup> Dosen Pembimbing I, <sup>3)</sup> Dosen Pembimbing II

### ABSTRAK

Pengamatan pasang surut laut merupakan fungsi dari lamanya waktu pengamatan dan mempunyai cara pengamatan yang disesuaikan dengan teknik pengambilan data yang akan digunakan. Teknik pengambilan data secara oseanografik dilakukan di tepi pantai dimana data pengamatan pasang surut berupa ketinggian permukaan laut yang diambil dengan interval waktu tertentu.

Dalam penulisan tugas akhir ini akan dikaji penentuan konstanta harmonik pasut laut menggunakan web (*Web Based*) sebagai sarana untuk mengeksekusinya, dengan metode analisis harmonik teknik kuadrat terkecil (*least square*). Karena kemampuan web based dapat menjalankan aplikasi berbasis web dimanapun kapanpun tanpa harus melakukan penginstalan program merupakan kelebihan dari aplikasi ini.

Setelah menyelesaikan tugas akhir ini, maka didapat kesimpulan telah dibangunnya aplikasi yang memudahkan pengguna khususnya untuk menghitung konstanta komponen-komponen pasut yang nantinya dapat digunakan untuk menghitung *Mean Sea Level*, *Higher High Water Level*, *Lower Low Water Level*, atau keperluan lain yang berhubungan dengan survei Hidrografi. Hasil dari penelitian ini nantinya dapat digunakan untuk keperluan navigasi kapal, sebagai landasan penanggulangan rob atau sebagai pengambilan keputusan yang berkaitan dengan survei hidrografi lainnya.

**Kata Kunci :** Pasang surut, kuadrat terkecil, *Web based*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan yang memiliki kondisi dan karakter geografis perairan yang sangat luas. Hal tersebut ditandai dengan banyaknya pulau, panjang garis pantai, dan perairannya. Fakta ini tentu memberikan prospek sekaligus tantangan bagi pembangunan nasional Indonesia, terutama pada sektor kelautan dan pesisir. Untuk mewujudkan terselenggaranya pemanfaatan potensi kelautan dan pesisir, perlu ditunjang dengan kegiatan dan ilmu hidrografi. Kegiatan utama dalam penerapan ilmu hidrografi di lapangan adalah survei batimetri.

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan industri yang *marine-oriented*, survei hidrografi mutlak dilakukan dalam tahapan eksplorasi maupun *feasibility study*. Survei hidrografi adalah cabang ilmu yang berhubungan dengan pengukuran dan deskripsi sifat serta bentuk dasar perairan dan dinamika badan air atau dengan kata lain Hidrografi adalah ilmu terapan di dalam melakukan pengukuran dan pendeskripsian objek-objek fisik di bawah laut untuk digunakan dalam navigasi (Pariwono, 1989). Informasi yang diperoleh dari kegiatan ini untuk pengelolaan sumberdaya laut dan pembangunan industri kelautan.

Dari permasalahan di atas maka peneliti ingin membangun sebuah aplikasi berbasis Web yang dapat menjadi salah satu media untuk mempermudah dalam perhitungan komponen-komponen pasut. Sehingga dapat diakses oleh siapapun, kapanpun, dimanapun user berada menggunakan internet sebagai media yang dapat digunakan dalam mengakses web. Pengaksesan dapat dilakukan dari perangkat komputer atau *smartphone* dari posisi pengguna secara dinamis. Komponen-komponen pasut tersebut nantinya dapat digunakan atau berkontribusi untuk menentukan *Mean Sea Level*, yang berguna untuk keperluan navigasi kapal, sebagai landasan penanggulangan rob atau sebagai pengambilan keputusan yang berkaitan dengan survei hidrografi lainnya.

### 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat aplikasi pengolah komponen pasut metode perataan kuadrat terkecil berbasis web?
2. Bagaimana menguji tingkat ketelitian dari aplikasi pengolah komponen pasut metode perataan kuadrat terkecil terhadap aplikasi pasut lain?
3. Bagaimana cara menyajikan hasil pengolahan data kepada user?

### 1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup pembahasan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Parameter pasut yang diamati adalah 9 komponen pasut yaitu terdiri dari M2, S2, K2, N2, K1, O1, P1, M4, MS4.
2. Metode perhitungan komponen pasut menggunakan metode kuadrat terkecil.
3. Aplikasi dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP dan HTML.
4. Program Aplikasi Pengolah Pasut hanya bisa digunakan untuk pengguna tunggal.
5. Data yang digunakan untuk pengujian aplikasi adalah data pengamatan yang dilakukan di pelabuhan Tanjung Emas Kota Semarang yang berlokasi pada  $6^{\circ}56'32,1''$ - $6^{\circ}57'06''$  LS serta  $110^{\circ}25'04''$ - $110^{\circ}25'40''$  BT.
6. Pengujian data dengan menggunakan Program Form Excel untuk Perhitungan Pasut dengan Hitung Kuadrat Terkecil milik Zainul Ulum serta menggunakan excel sebagai pembanding hasil dari program.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini adalah membangun aplikasi berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP untuk mendapatkan komponen-komponen pasut dan untuk keperluan Prediksi nilai pasut di waktu yang akan datang.

### 1.5 Manfaat

Adapun yang menjadi manfaat dari kegiatan penelitian ini diharapkan dapat mempermudah pengolahan data perhitungan pasut menggunakan aplikasi berbasis web metode perataan kudrat terkecil, yang nantinya bisa digunakan untuk analisis ataupun pengambilan keputusan yang berkaitan dengan dengan survei Hidrografi.

## 2. STUDI PUSTAKA

Pasang surut (pasut) adalah proses naik turunnya muka laut secara hampir periodik karena gaya tarik benda-benda angkasa, terutama bulan dan matahari. Pengukuran pasang surut dilaksanakan dengan menggunakan rambu pasang surut yang diamatai setiap interval 1 (satu) jam selama survei berlangsung khususnya untuk koreksi terhadap kedalaman hasil pemeruman.

Pasang surut laut (*ocean tides*) merupakan sebuah pergerakan vertikal permukaan laut secara periodik yang disebabkan oleh pengaruh gravitasi benda-benda langit lainnya Pasut laut bersifat periodik terhadap waktu (harmonik). Oleh karena itu, pergerakan gelombang pasut laut dapat dimodelkan dengan menggunakan persamaan sinusoidal.

### 3. METODOLOGI

#### 3.1 Alat dan Bahan

a. *Hardware* :

- 1) Laptop dengan spesifikasi Sistem Operasi *Windows 7*, *Processor Core inside3* 2,4 GHz, *DDR3 Hardisk* 320 GB, *RAM* 2 GB.

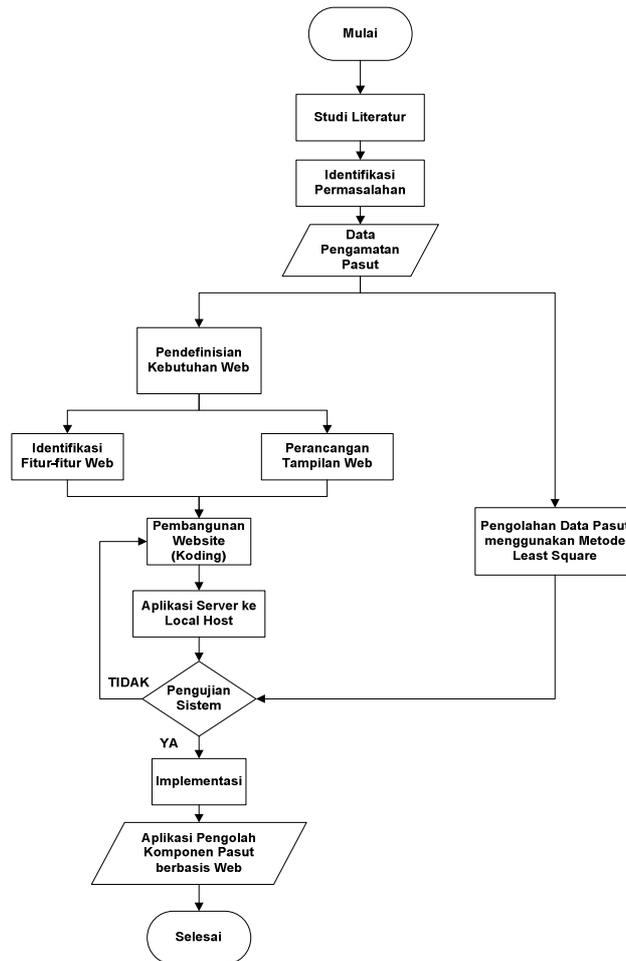
b. *Software* :

- 1) *XAMPP* 1.6.4.
  - 2) *Notepad ++*
  - 3) *Microsoft Office* 2007
  - 4) *Web browser*
  - 5) *Server Aplikasi (hosting EazySmart)*
  - 6) *FileZilla* 3.5.3.
  - 7) *Ms. Visio* 2007
- c. Data yang digunakan untuk pengujian program berasal dari pengamatan pasut yang dilakukan di perairan pelabuhan Tanjung Emas Semarang tahun 2011-2012, sumber data BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika) Kota Semarang.

#### 3.2 Persiapan

Pada tahap ini akan dilakukan beberapa persiapan, antara lain pengumpulan data-data yang terkait dengan pembuatan Tugas Akhir ini, persiapan peralatan, dan perancangan bagan alir serta tampilan dari program. Pada bab ini akan dijelaskan mengenai metodologi yang digunakan dalam penelitian ini, dimana hasil akhirnya adalah program aplikasi pengolah komponen pasut metode perataan kuadrat terkecil berbasis web. Berikut adalah diagram alir dari penelitian ini.

### 3.3 Pelaksanaan



## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Tampilan Program pengolah komponen Pasut

Merupakan tampilan antarmuka atau *User Interface* aplikasi meliputi tampilan jendela menu Utama, jendela input data, dan jendela Report data. Berikut ini adalah hasil tampilan aplikasi Program Pengolah komponen Pasut:

#### 1. Tampilan jendela Menu Utama **Home**



2. Tampilan jendela Menu Utama Tutorial



3. Tampilan jendela Menu Utama About



4. Tampilan jendela Input data



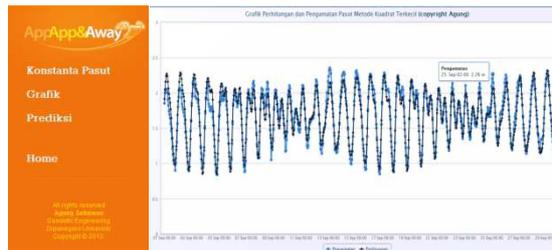
5. Tampilan jendela report



6. Tampilan jendela report menu Konstanta Pasut



7. Tampilan jendela report menu **Grafik**



8. Tampilan jendela report menu **Prediksi**

**4.2 Analisis**

Proses pengujian aplikasi program pengolah komponen pasut dilakukan pada beberapa browser populer yang sering digunakan oleh kebanyakan orang. Program aplikasi di hosting pada alamat [geodesi.undip.ac.id/ta/2013/L2M009053/](http://geodesi.undip.ac.id/ta/2013/L2M009053/) untuk mengetahui kekurangan ataupun kesalahan dari rancangan yang telah dibuat oleh penulis. Parameter berhasilnya pembuatan aplikasi ini dapat dilihat dari berjalannya seluruh fungsi yang tersedia dengan baik, aplikasi dapat menghasilkan data perhitungan pasut, serta stabilitas proses penerimaan *database* dari *server*.

Pengujian aplikasi ini dimaksudkan untuk mengetahui hasil keluaran dari aplikasi tersebut sudah sesuai dengan prosedur perhitungan atau belum. Pengujian program aplikasi yang dibuat akan dilakukan dengan metode membandingkan hasil dengan program aplikasi referensi milik bapak Zainul Ulum atau disebut juga “Form Excel untuk Perhitungan Pasut dengan Hitung Kwadrat Terkecil”. Data yang digunakan untuk pengujian validasi data adalah data contoh pengamatan harian yang dilakukan di Pelabuhan Tanjung Emas pada bulan Maret tahun 2008.

**4.2.1 Validasi hasil perhitungan parameter koefisien A**

Berdasarkan hasil perhitungan **tabel 4.1** terlihat bahwa selisih antara perhitungan menggunakan program aplikasi komponen pasut milik penulis sama dengan hasil perhitungan menggunakan program aplikasi milik bapak Zainul Ulum.

**Tabel 4.1** Hasil validasi koefisien A

| No | Konstanta | Koefisien A            |                   | Selisih hasil |
|----|-----------|------------------------|-------------------|---------------|
|    |           | Program milik peneliti | Program referensi |               |
| 1  | M2        | 0.11624962             | 0.11624962        | 0.000         |
| 2  | S2        | -0.00834603            | -0.00834603       | 0.000         |
| 3  | N2        | -0.02831747            | -0.02831747       | 0.000         |
| 4  | K2        | -0.04357479            | -0.04357479       | 0.000         |
| 5  | K1        | -0.04077797            | -0.04077797       | 0.000         |
| 6  | O1        | 0.16624236             | 0.16624236        | 0.000         |
| 7  | P1        | -0.10443635            | -0.10443635       | 0.000         |
| 8  | M4        | -0.00284636            | -0.00284636       | 0.000         |
| 9  | MS4       | 0.02230064             | 0.02230064        | 0.000         |

**4.2.2 Validasi hasil perhitungan parameter koefisien B**

Berdasarkan hasil perhitungan **tabel 4.2** terlihat bahwa selisih antara perhitungan menggunakan program aplikasi komponen pasut milik penulis sama dengan hasil perhitungan menggunakan program aplikasi milik bapak Zainul Ulum.

**Tabel 4.2** Hasil validasi koefisien B

| No | Konstanta | Koefisien B            |                   | Selisih hasil |
|----|-----------|------------------------|-------------------|---------------|
|    |           | Program milik peneliti | Program referensi |               |
| 1  | M2        | 0.07761404             | 0.07761404        | 0.000         |
| 2  | S2        | -0.09028931            | -0.09028931       | 0.000         |
| 3  | N2        | -0.01953093            | -0.01953093       | 0.000         |
| 4  | K2        | -0.05038488            | -0.05038488       | 0.000         |
| 5  | K1        | -0.50958094            | -0.50958094       | 0.000         |
| 6  | O1        | -0.19656466            | -0.19656466       | 0.000         |
| 7  | P1        | 0.14429316             | 0.14429316        | 0.000         |
| 8  | M4        | -0.00106888            | -0.00106888       | 0.000         |
| 9  | MS4       | 0.01656851             | 0.01656851        | 0.000         |

**5. PENUTUP**

**5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil studi, perancangan fitur aplikasi, implementasi, uji coba, dan analisis dari aplikasi program pengolah komponen pasut yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- a. Aplikasi pengolah komponen pasut merupakan program sederhana yang dapat digunakan untuk mengolah komponen-komponen pasut, tipe pasut, parameter ketinggian pada muka air, dan menampilkannya ke dalam sebuah grafik dengan metode pengolahan menggunakan metode perataan kuadrat terkecil.

- b. Data masukkan untuk program aplikasi pengolah komponen pasut ini berbentuk format \*.csv berasal dari data pengamatan pasut harian dengan interval setiap jam per harinya.
- c. Hasil hitungan konstanta pasut dan data perhitungan dapat diunduh oleh pengguna menggunakan fitur unduh yang telah disediakan oleh program aplikasi ini.
- d. Program aplikasi pengolah komponen pasut ini hanya dapat dijalankan pada web browser yang didukung minimal oleh CSS3 dan HTML5.

## 5.2 Saran

Untuk pengembangan aplikasi lebih jauh maka terdapat beberapa hal yang bisa dijadikan bahan kajian lebih lanjut yaitu

- a. Diharapkan untuk ke depan dilakukan pengembangan terhadap program aplikasi web yang dapat mendukung dengan berbagai macam format CSS dan HTML.
- b. Perlu dilakukan pengujian dengan data pengamatan pasut yang lebih banyak untuk mengetahui kecepatan dan ketelitian perhitungan.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2013. *Create graph with Highchart*. Diakses 27 April 2013, dari Highchart.com
- Diktat Teori PHP script.
- Hakim, Lukmanul. 2008. *Membongkar Trik Rahasia Para Master PHP*. Yogyakarta: Loko Media.
- Nugroho, Bunafit. 2004. *Aplikasi Pemrograman Web Dinamis dengan PHP dan MySQL*. Yogyakarta : Gava Media.
- Sir William Thomson (Lord Kelvin). 1909. *Scientific Papers*. The Harvard Classics.
- Triatmodjo, Bambang. 1999. *Pelabuhan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Ulum, Zainal. 2012. *Form Excel Untuk Perhitungan Pasut dengan Hitung Kwadrat Terkecil*. Diakses 2 Februari 2013, dari <http://cadex.wordpress.com>
- Wihardi, Y. 2011. *Operasi Matrik pada Visual Basic.Net*. Diakses 1 Mei 2011, dari <http://blog.yw.web.id/programming/operasi-matriks-di-vb-net>.
- Yuana, Rosihan Ari. 2010. *67 Trik dan Ide Brilian Master PHP*. Solo: Loko Media.
- Yunsorun, Roza. 2011. *Pembuatan Program Ekstrasi dan Perataan Parameter Kerangka Horizontal dari Data Total Station Sokkia*. Semarang: Teknik Geodesi Universitas Diponegoro.
- Zakaria, Ahmad. 2009. *Program Interaktif berbasis Web untuk Menghitung Panjang Gelombang dan Pasang Surut*. Bandar Lampung: Magister Teknik Sipil Universitas Lampung.