

## Aplikasi Pengolahan dan Publikasi Data Hidrologi Di Indonesia (Studi Kasus : Balai Hidrologi, PUSLITBANG PUSAIR Kementerian Pekerjaan Umum, Bandung )

<sup>1</sup>Gina Tri Pebriani, <sup>2</sup>Ir. Ely Rosely, M.B.S., <sup>3</sup>Eka Widhi Yunarso, S.T., M.MT.

Program Studi D3 Manajemen Informatika, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

<sup>1</sup>gina.pebriani@gmail.com, <sup>2</sup>ely.rosely@tass.telkomuniversity.ac.id, <sup>3</sup>ekawidhi@tass.telkomuniversity.ac.id

### Abstrak

Data hidrologi merupakan data yang dibutuhkan dalam mengetahui keberadaan air di bumi, khususnya memiliki fungsi dalam pengairan untuk beberapa sektor yaitu pertanian, pariwisata serta ketenagaan. Perhitungan data hidrologi haruslah tepat. Namun, data hidrologi tersebut diolah masih dalam kapasitas manual oleh Balai Hidrologi PUSAIR dikarenakan perhitungan data menggunakan *file excel* menghambat dalam validitas perhitungan data. Mengatasi masalah tersebut, dibuatlah suatu aplikasi dalam mengolah serta mempublikasikan data hidrologi dengan perhitungan yang otomatis, dengan output yang dihasilkan berupa penyimpanan ke dalam *database*. Aplikasi ini juga dapat memindahkan data-data hidrologi yang terlanjur ada dalam bentuk *file excel* ke dalam bentuk *database* dengan fitur import data. Pembuatan aplikasi ini dilakukan dengan metode *Waterfall*. Aplikasi berbasis desktop dan di implementasikan dengan bahasa pemrograman JAVA, dan *database MySQL* sebagai media penyimpanan data. Aplikasi ini telah diuji dengan menggunakan metodologi *BlackBox Testing*. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, disimpulkan bahwa aplikasi dapat, menyimpan, mengolah dan menampilkan data hidrologi dengan koneksi *database* mempermudah dalam mencetak laporan publikasi data hidrologi per tahun

**Kata Kunci:** data hidrologi, aplikasi, JAVA, MySQL, waterfall, BlackBox Testing

### Abstract

*Hydrology data is the data that is needed to determine the presence of water on the earth, it have some particular functions in irrigation for some sectors of agriculture, tourism, and workforce. The calculation of hydrology data must be appropriate. However, the hydrology data is still processed manually by the hall capacity of Pusair hydrologic calculations because the data using an excel file, it will obstruct the validity of the data calculations. In overcoming these problems, an application making for processing and publishing hydrology data with automatic calculations. The result is output of storage into the database. This application can also move hydrology data that already exists saved in the form of excel file into a database storage with the data import feature. This application is made by the Waterfall method, desktop-based applications and implemented with JAVA programming language and MySQL database as a media of storage data. This application has been tested using BlackBox Testing methodology. Based on these test results, it was concluded that the application can store, process and display hydrology data with database connections that will make publication of hydrology data easier to print reports every year.*

**Key words:** Hydrology data, application, JAVA, MySQL, waterfall, BlackBox Testing

### 1. Pendahuluan

Balai Hidrologi dan Tata Air merupakan badan pemerintah yang mengelola data hidrologi di Indonesia. Badan ini memiliki fungsi untuk melakukan penyusunan program, pengumpulan, pengolahan dan penyajian data/informasi, pengembangan laboratorium, pelaksanaan survei, investigasi, penelitian dan pengembangan, perakayasaan, penunjang ilmiah, pemberian saran teknis, advis teknis, pengujian laboratorium dan lapangan, serta pembinaan teknis berskala nasional yang berkaitan dengan kegiatan hidrologi dan tata air.

Untuk mendukung kinerja Balai Hidrologi maka dibutuhkan perangkat lunak atau aplikasi yang memudahkan instansi dalam menjalankan fungsi secara spesifik. Salah satunya adalah perangkat lunak untuk perhitungan dan analisa data debit air sungai di Indonesia. Aplikasi Neo-Perdas merupakan aplikasi yang digunakan oleh Balai Hidrologi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Aplikasi Neo-Perdas dibangun pertama kali pada tahun 1980 menggunakan bahasa FORTRAN. Dalam perkembangannya Neo-Perdas dapat dioperasikan pada sistem operasi *Windows* pada tahun 2000.

Namun aplikasi Neo-Perdas yang digunakan pada Balai Hidrologi memiliki beberapa kekurangan diantaranya tidak terkoneksi dengan *database*, pengolahan data hanya berupa *Excel* atau *Microsoft Office* dan *file text*, tidak *compatible* untuk beberapa sistem operasi *Windows* dengan seri baru, beberapa fungsionalitas tidak dapat dibuka, kurangnya validasi data dimana validasi data yang ada masih di lakukan secara manual serta tampilan yang rumit dan kurang *user friendly*. Singkat kata aplikasi yang ada tidak dapat memenuhi kebutuhan pengguna dan bekerja sesuai fungsinya secara optimal.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, penulis ingin memperbarui aplikasi Neo-Perdas yang sudah ada

sehingga bisa menjadi aplikasi yang dapat mengolah serta mempublikasikan data secara lebih mudah.

### 2. Landasan Teori

#### 2.1 Hidrologi

Hidrologi menurut Susrodarsono Suyono adalah cabang ilmu Geografi yang mempelajari pergerakan, distribusi, dan kualitas air di seluruh Bumi, termasuk siklus hidrologi dan sumber daya air. Ilmu ini juga mempelajari air di bumi, kejadian, sirkulasi dan distribusi, sifat-sifat kimia dan fisika dan reaksinya dengan lingkungan, termasuk hubungannya dengan makhluk hidup. Domain hidrologi mencakup seluruh sejarah keberadaan air di bumi. [1]

#### 2.2 Pengukuran Lengkung Debit

Analisa lengkung debit dengan komputer ini pada prinsipnya adalah mencari nilai parameter-parameter pada persamaan eksponensial (*power equation*) yang menggambarkan bentuk kurva lengkung debit disuatu lokasi pos duga air. Perhitungan lengkung debit dapat dihitung berdasarkan rumus-rumus dibawah ini : [2]

$$Q=C*(H+A)^B \quad (1)$$

Keterangan :

Q	= debit (m <sup>3</sup> /detik)
A,B,C	= parameter
A	= 0,55 nilai konstan
B	= 2,44 nilai konstan
C	= 4,5 nilai konstan
H	= tinggi muka air (m)

#### 2.3 Koreksi Penyimpangan (Shifting)

Perhitungan koreksi penyimpangan atau disebut shifting dalam aplikasi pada istilah ini dapat dihitung berdasarkan rumus-rumus dibawah ini : [2]

$$HC = ((QM/4,5) ^{0.14})-0.55 \tag{2}$$

$$QC = 4.5*((HM+0.55)^{2.44}) \tag{3}$$

$$DQ = ((QM-QC)/QM)*100 \tag{4}$$

$$DH = IF(ABS(DQ)<10,0, HM-HC) \tag{5}$$

Keterangan :

DQ = Besarnya koreksi debit

Qc = Debit dari lengkung debit atau dari rating tabel

Qm = Debit dari pengukuran lapangan

DH1 = Besarnya koreksi pada waktu t=t1

DH2 = Besarnya koreksi pada waktu t=t2

Apabila nilai DQ < 10 % maka dianggap penyimpangan = 0

Apabila nilai DQ 10 % maka perlu ada koreksi muka air.

**2.4 Perhitungan Tabel Koreksi Muka Air H2**

Koreksi muka air H2 merupakan tabel pengukuran aliran untuk tinggi muka air. Berikut merupakan rumus perhitungannya : [2]

$$MA\_hasil\_koreksi = Muka\ Air + Koreksi \tag{6}$$

$$Banyaknya\_aliran = 4.5*(MA\ hasil\ koreksi+2.44)/0.55 \tag{7}$$

Keterangan :

a = parameter nilai konstan 0.55

b = parameter 2.44

c = parameter 4.5

**2.5 XAMPP**

XAMPP merupakan paket PHP dan MySQL berbasis open source, yang dapat digunakan sebagai tools untuk mengembangkan aplikasi berbasis PHP. XAMPP mengkombinasikan beberapa paket perangkat lunak berbeda kedalam suatu paket. [3]

**2.6 JAVA**

Java menurut definisi dari Sun adalah nama untuk sekumpulan teknologi untuk membuat dan menjalankan perangkat lunak pada komputer stand alone ataupun pada lingkungan jaringan. Java berdiri di atas sebuah mesin interpreter yang diberi nama Java Virtual Machine (JVM). Bahasa Java disebut sebagai bahasa pemrograman yang portable karena dapat dijalankan pada berbagai sistem operasi, asalkan pada sistem operasi tersebut terdapat JVM. [4]

**2.7 Library POI**

Library POI merupakan library pada JAVA yang dapat membantu dalam memanipulasi dokumen Microsoft, mencakup export serta import file word, excel, pdf. Umumnya library ini tersedia dibawah lisensi Apache Licence Version.2. [5]

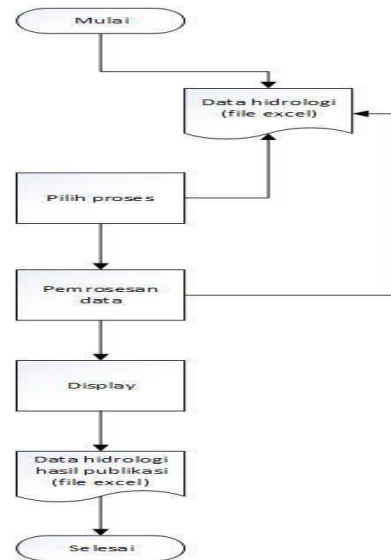
**2.8 ERD (Entity Relationship Diagram)**

ERD didasarkan pada dunia nyata yang tersusun atas kumpulan objek dasar yang disebut entitas. Entitas adalah sesuatu atau objek dunia nyata yang dapat dibedakan dengan objek lainnya. Entitas digambarkan dengan kumpulan atribut. Kardinalitas pemetaan atau rasio kardinalitas menunjukkan jumlah entitas yang dihubungkan ke entitas lainnya dalam relationship set. [6]

**3. Analisis dan Perancangan**

**3.1 Gambaran Sistem Saat Ini**

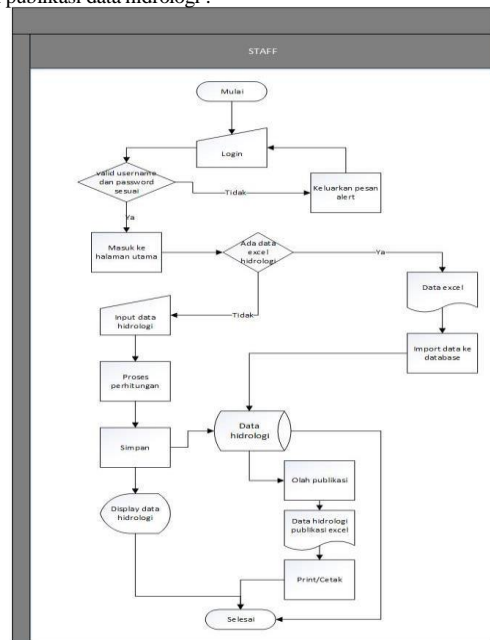
Berikut adalah flowchart untuk sistem yang berjalan pada proses pengolahan dan publikasi data hidrologi:



**Gambar 1**  
**Flowchart Berjalan Pengolahan dan Publikasi Data Hidrologi**

**3.2 Gambaran Sistem yang Diusulkan**

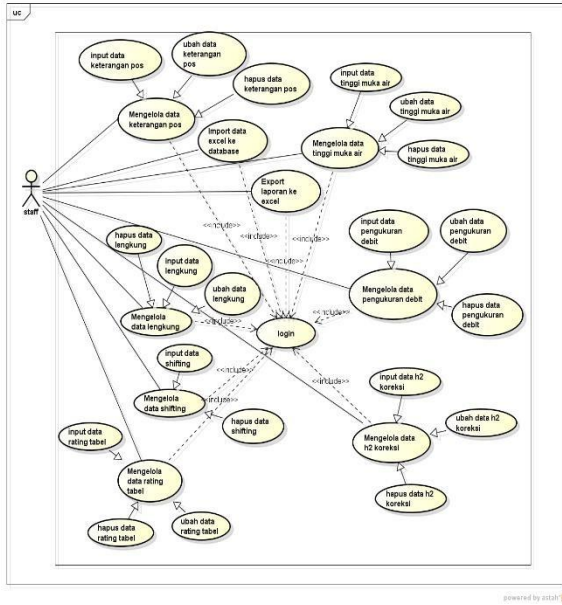
Berikut adalah flowmap sistem usulan untuk proses pengolahan dan publikasi data hidrologi :



**Gambar 2**  
**Flowmap Usulan Pengolahan dan Publikasi Data Hidrologi**

**3.3 Use Case Diagram**

Berikut adalah Use Case pada aplikasi yang akan dibangun :

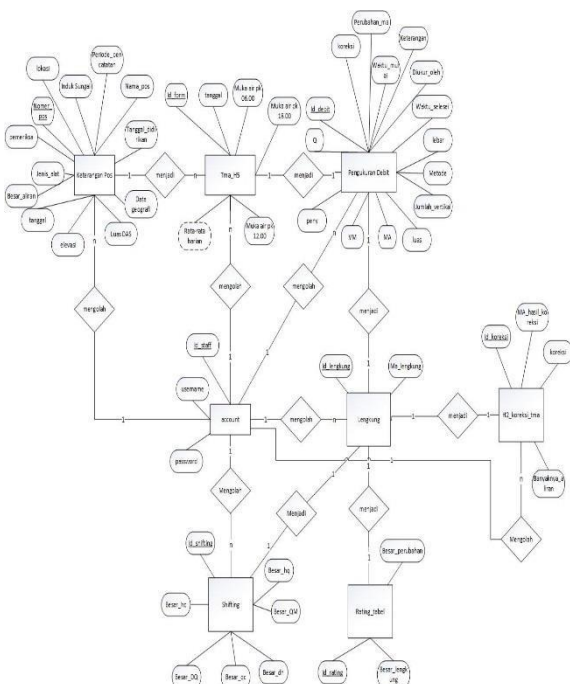


Gambar 3 Use Case Diagram

Use Case diatas mempunyai satu aktor yaitu *staff* yang merupakan *staff* Balai Hidrologi Puslitbang. Staff dapat menjalankan semua fungsionalitas yang ada pada aplikasi. Yaitu *Staff* dapat menambah, merubah atau menghapus data keterangan pos, menambah, merubah atau menghapus data tinggi muka air, menambah, merubah atau menghapus data pengukuran debit, menambah, merubah atau menghapus data lengkung debit, menambah dan menghapus data shifting, merubah atau menghapus data rating tabel, menambah, merubah atau menghapus data h2 koreksi, mengimport data yang terdapat pada *file excel* menjadi bentuk *database* dan mencetak laporan publikasi dalam bentuk *file excel*.

3.4 Entity Relationship Diagram (ERD)

Berikut ini merupakan perancangan basis data yang digambarkan dalam *entity relationship* diagram (ERD) dari aplikasi yang dibuat:



Gambar 4 Entity Relationship Diagram

4. Implementasi

Berikut adalah implementasi halaman-halaman yang dibuat pada aplikasi pengolahan dan publikasi data hidrologi di Indonesia.

4.1 Implementasi Halaman Input Data Keterangan Pos atau Hdmstns

Berikut merupakan halaman input data keterangan pos yang berisi proses tambah keterangan pos baru, ubah atau *update* keterangan pos dan hapus keterangan pos beserta tampilan tabel keterangan pos yang ada di *database*.

Gambar 5 Implementasi Halaman Input Data Keterangan Pos atau Hdmstns

4.2 Implementasi Halaman Form H5 atau Tinggi Muka Air

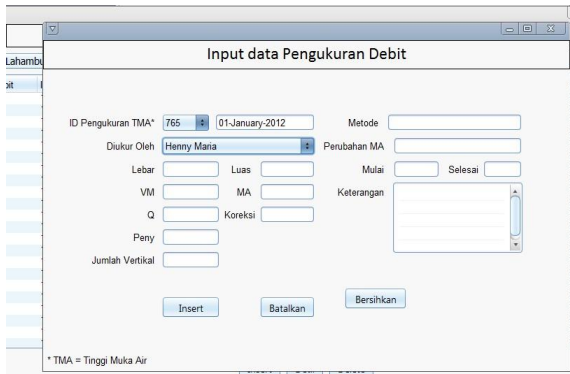
Berikut merupakan halaman form h5 atau tinggi muka air yang berisi proses tambah tinggi muka air baru, ubah atau *update* tinggi muka air dan hapus tinggi muka air beserta tampilan tabel tinggi muka air yang ada di *database*.

ID Form	Nomor Pos	ID Pencatat	Tanggal	Muka Air Pukul 0	Muka Air Pukul 1	Muka Air Pukul 1	Rate-Rata
397	Lawe Lahambuti	2	2012-01-01	1	1	1	1.00
398	Lawe Lahambuti	2	2012-01-02	0.95	0.95	0.95	0.95
399	Lawe Lahambuti	2	2012-01-03	0.95	0.9	0.9	0.92
400	Lawe Lahambuti	2	2012-01-04	0.95	0.95	0.95	0.95
401	Lawe Lahambuti	2	2012-01-05	0.95	0.9	0.9	0.92
402	Lawe Lahambuti	2	2012-01-06	0.9	0.85	0.85	0.87
403	Lawe Lahambuti	2	2012-01-07	0.85	0.9	0.9	0.88
404	Lawe Lahambuti	2	2012-01-08	0.9	0.95	0.95	0.93
405	Lawe Lahambuti	2	2012-01-09	0.95	1	1	0.98
406	Lawe Lahambuti	2	2012-01-10	1	1	1	1.00
407	Lawe Lahambuti	2	2012-01-11	1.1	1.1	1.1	1.10
408	Lawe Lahambuti	2	2012-01-12	1.2	1.2	1.2	1.20
409	Lawe Lahambuti	2	2012-01-13	1.2	1.3	1.3	1.27
410	Lawe Lahambuti	2	2012-01-14	1.3	1.3	1.3	1.30
411	Lawe Lahambuti	2	2012-01-15	1.35	1.35	1.35	1.35

Gambar 6 Implementasi Halaman Form H5 atau Tinggi Muka Air

4.3 Implementasi Halaman Input Data Pengukuran Debit

Berikut merupakan halaman input data pengukuran debit pada penambahan data pengukuran debit. Proses lain pada form ini yaitu ubah atau *update* pengukuran debit dan hapus data pengukuran debit.

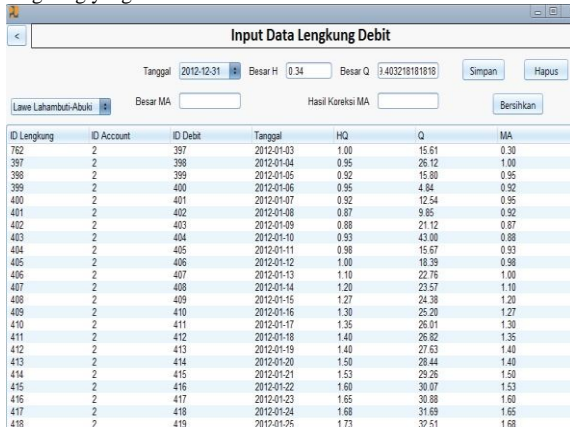


Gambar 7

Implementasi Halaman Input Data Pengukuran Debit

4.4 Implementasi Halaman Form Lengkung

Berikut merupakan halaman form lengkung data yang berisi proses tambah data lengkung baru, ubah atau update data lengkung dan hapus data lengkung beserta tampilan tabel data lengkung yang ada di database.

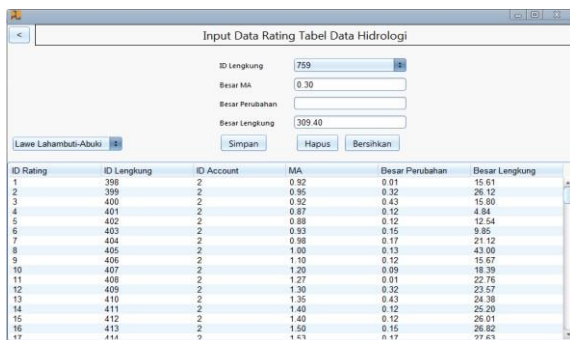


Gambar 8

Implementasi Halaman Form Lengkung

4.5 Implementasi Form Rating Tabel

Berikut merupakan halaman form rating tabel yang berisi proses tambah data rating tabel baru, ubah atau update data rating tabel dan hapus data rating tabel beserta tampilan tabel data rating tabel yang ada di database.

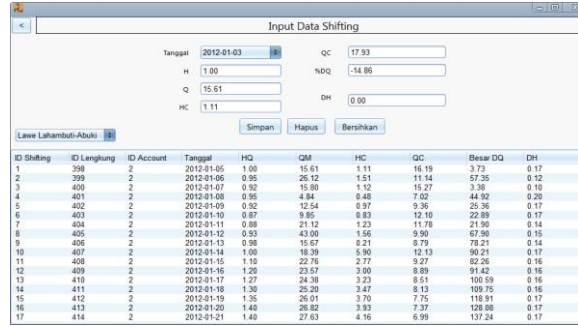


Gambar 9

Implementasi Halaman Form Rating Tabel

4.6 Implementasi Halaman Form Shifting

Berikut merupakan halaman form shifting yang berisi proses tambah data shifting baru, ubah atau update data shifting dan hapus data shifting beserta tampilan tabel data shifting yang ada di database.

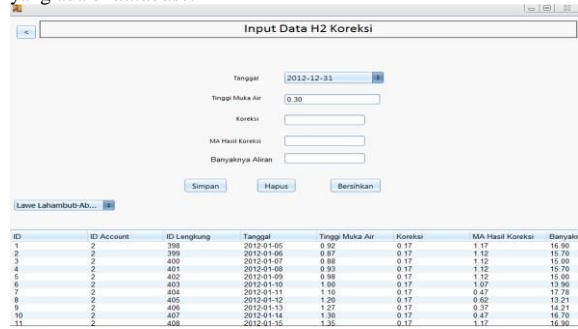


Gambar 10

Implementasi Halaman Form Shifting

4.7 Implementasi Halaman Form H2 Koreksi

Berikut merupakan halaman form H2 Koreksi yang berisi proses tambah data H2 koreksi baru, ubah atau update data H2 koreksi dan hapus data H2 koreksi beserta tampilan tabel data H2 koreksi yang ada di database.

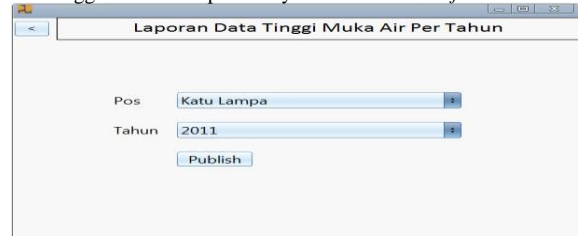


Gambar 11

Implementasi Halaman Form H2 Koreksi

4.8 Implementasi Halaman Publikasi Muka Air

Berikut merupakan halaman untuk export data laporan publikasi data tinggi muka air tiap tahunnya ke dalam bentuk file excel.



Gambar 12

Implementasi Halaman Publikasi Muka Air

4.9 Implementasi Halaman Publikasi Debit

Berikut merupakan halaman untuk export data laporan publikasi data debit tiap tahunnya ke dalam bentuk file excel.



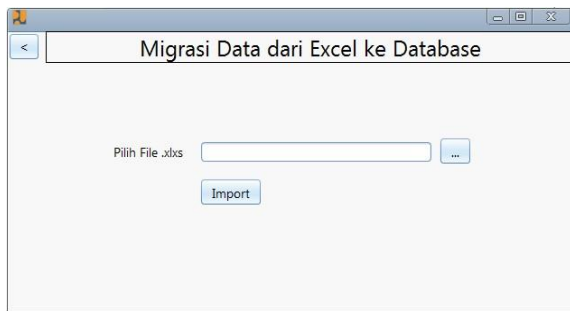
Gambar 13

Implementasi Halaman Publikasi Debit

4.10 Implementasi Halaman Import Data Excel ke Database

Berikut merupakan halaman untuk import data hidrologi dalam bentuk file excel ke dalam bentuk database.





**Gambar 14**  
Implementasi Halaman Import Data Excel ke Database

## 5. Pengujian

Pengujian yang dilakukan penulis pada aplikasi ini menggunakan metode pengujian *black box*. Pengujian ini dilakukan dengan cara menguji aplikasi dari segi fungsionalitasnya, yaitu memberikan *inputan* berdasarkan suatu kondisi, lalu mengamati apakah keluaran yang dihasilkan sesuai dengan keluaran yang diharapkan sebelumnya dan memberikan kesimpulan dari hasil pengujian tersebut. Pada aplikasi ini, penulis melakukan pengujian terhadap 24 fungsionalitas yang tersedia. Adapun fungsionalitas yang diuji adalah :

1. proses *login*
2. registrasi *user* baru
3. tambah data keterangan pos
4. ubah data keterangan pos
5. hapus data keterangan pos
6. tambah data tinggi muka air
7. ubah data tinggi muka air
8. hapus data tinggi muka air
9. tambah data pengukuran debit
10. ubah data pengukuran debit
11. hapus data pengukuran debit
12. tambah data lengkung debit
13. ubah data lengkung debit
14. hapus data lengkung debit
15. tambah data rating tabel
16. ubah data rating tabel
17. hapus data rating tabel
18. tambah data shifting
19. hapus data shifting
20. tambah data h2 koreksi tinggi muka air
21. ubah data h2 koreksi tinggi muka air
22. hapus data h2 koreksi tinggi muka air
23. *import* data hidrologi dari *excel* ke dalam *database*
24. *export* laporan ke dalam bentuk *excel*

Dari 24 fungsionalitas yang diuji, keluaran yang diharapkan dan keluaran yang dihasilkan dari masing-masing fungsionalitas sudah mencapai 100% sama (sudah sesuai).

## 6. Kesimpulan dan Saran

### 6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari keseluruhan proses proyek akhir berdasarkan tujuan dengan fitur-fitur yang telah dibuat adalah sebagai berikut.

1. Aplikasi dapat menyimpan, mengolah dan menampilkan data hidrologi dengan koneksi *database* sehingga mudah dalam melakukan pencarian data dan publikasi data.

2. Aplikasi dapat melakukan proses migrasi data yang nantinya digunakan untuk mempublikasikan data hidrologi secara dua arah, baik dari *file txt* dan *file excel* ke dalam bentuk *database* maupun dari *file database* menjadi *file txt* dan *file excel* dengan *import* dan *export file*.
3. Aplikasi dapat mencetak laporan publikasi data tinggi muka air dan data debit per tahun dalam bentuk *file excel*.

### 6.2 Saran

Berikut adalah saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan aplikasi di masa mendatang.

1. Penambahan fungsionalitas grafik tinggi muka air serta perubahannya di setiap periode hari, bulan ataupun tahun apabila dibutuhkan.
2. Penambahan fungsionalitas menampilkan laporan data hidrologi pada aplikasi sebelum di *export ke file excel*.

### Daftar Pustaka

- [1] S. Sosrodarsono, Hidrologi Untuk Pengairan, Jakarta: Pradnya Paramita, 2003.
- [2] H. Maria, Tahapan dan Pendahuluan Neo-Perdas, Bandung: Puslitbang Balai Hidrologi, 2010.
- [3] Riyanto, Membuat Sendiri Aplikasi E-Commerce dengan PHP & MySQL Menggunakan Codeigniter & JQuery, Bandung, 2011.
- [4] R. A. M. Shalahudin, JAVA di Web, Bandung: Informatika, 2008.
- [5] Unknown, "The Apache POI Project," Apache, 2008. [Online]. Available: <http://poi.apache.org>. [Accessed 7 November 2014].
- [6] D. R. d. Wijaya, Perancangan Basis Data, Bandung: Politeknik Telkom, 2009.

