

PENGEMBANGAN SISTEM DATABASE SUMBER DAYA AIR KOTA SAMARINDA

Heru Dwi Wahjono

Peneliti Pusat Teknologi Lingkungan
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi

Abstract

In order to manage region water resources, Samarinda City has been collecting and managing all data of water resources. Good data management for water resources is needed to maintain water potential and supply for this city and to control water quality from environmental pollution. The management of the existing water resources is needed by developing computer base structural database management system. The design of database system is used for development of software for water resources database management. The developed software can be used as Decision Support System to help city management and useful for information system to find out the potential of all water resources in Samarinda. The output of this activity is software for managing water resources in Samarinda city.

Key words: *water resources database, structural data management*

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kota Samarinda adalah salah satu kota sekaligus merupakan ibu kota dari provinsi Kalimantan Timur, Indonesia. Kota ini berbatasan langsung dengan Kabupaten Kutai Kartanegara. Kota ini memiliki luas wilayah 718 km² dan berpenduduk 579.933 jiwa (6 Februari 2004) dan terletak pada koordinat 0°30'7.76"LS, 117°09'13.74"BT⁽¹⁾.

Samarinda merupakan daerah dataran rendah yang memiliki potensi sumber daya air yang sangat besar, sangat baik untuk kehidupan pertanian, perikanan dan perdagangan. Sistem transportasi utamanya adalah air, yaitu Sungai Mahakam yang membelah Kota Samarinda dan menjadi pintu gerbang menuju ke pedalaman Provinsi Kalimantan Timur.

Potensi sumber daya air yang besar dan tidak terkelola dengan baik mengakibatkan penurunan kualitas air di daerah ini dan

bahaya banjir yang sering melanda Kota Samarinda, untuk itu pemerintah Kota Samarinda merasa perlu untuk melakukan pengelolaan sumber daya air yang ada di daerahnya.

Dalam upaya pengelolaan sumber daya air, sangat memerlukan data yang akurat untuk pengembangan dan pembangunan daerahnya. Oleh sebab itu inventarisasi dan pendataan aset-aset pengairan di Samarinda sangat diperlukan. Selanjutnya data tersebut disusun dalam bentuk *data base* yang dapat merupakan pendukung bagi pengembangan potensi sumber daya air di Kota Samarinda.

1.2. Maksud dan Tujuan

Maksud dan tujuan kegiatan ini adalah melakukan perancangan dan pengembangan sistem database sumber daya air di Kota Samarinda.

1.3. Manfaat yang Diharapkan

Manfaat yang diharapkan dari kegiatan pengembangan sistem database sumber daya air ini adalah:

1. Tersedianya informasi potensi sumber daya air di wilayah Kota Samarinda
2. Tersusunnya rancangan sistem database yang dapat dipakai untuk pengembangan perangkat lunak pengelolaan data sumberdaya air
3. Efisiensi dan efektivitas penggunaan sumber daya air dapat dilaksanakan dengan memanfaatkan data-data yang telah dikelompokkan dalam sistem aplikasi *software*.
4. Terpantaunya pencatatan seluruh kegiatan manajemen pengairan

1.4. Lingkup Kegiatan

Lingkup kegiatan yang dilaksanakan adalah:

1. Identifikasi masalah kebijakan mengenai sumber daya air
2. Identifikasi data dan pengumpulan serta inventarisasi data sumber air
3. Perancangan sistem *database* dan bentuk tampilan yang akan dipakai dalam menyusun struktur data
4. Pengembangan perangkat lunak basis data sumber daya air yang dapat dioperasikan dengan mudah

2. METODOLOGI

Metodologi yang digunakan adalah *Software Development Live Cycle (SLDC)* yang artinya siklus hidup pengembangan software, yang memiliki tahapan sebagai berikut⁽²⁾:

1. Analisa Sistem
2. Disain Awal *Database*
3. Detail Disain *Database*
4. Pengembangan
5. Pengujian *Software*
6. Evaluasi

3. KEBIJAKAN PEMERINTAH

Beberapa peraturan pemerintah yang mengatur tentang pengelolaan data sumber daya air adalah sebagai berikut :

1. UU RI Nomor 7 Tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air
2. UU RI Nomor 11 Tahun 1974 Tentang Pengairan.
3. PP RI Nomor 22 Tahun 1982 Tentang Tata Pengaturan Air.
4. PP RI Nomor 20 Tahun 1990 Tentang Pengendalian Pencemaran Air.
5. PP RI Nomor 35 Tahun 1991 Tentang Sungai
6. Kepmen Koordinator Bidang Perekonomian No. KEP-14/M.EKON/12/2001 tentang Arahan Kebijakan Nasional Sumber Daya Air.

Keenam peraturan perundangan di atas memberikan batasan istilah tentang sumber daya air sebagai berikut ^{(3), (8)} :

- 1 **Air** adalah semua air yang terdapat pada, di atas maupun di bawah permukaan tanah, termasuk dalam pengertian air permukaan, air tanah, air hujan, dan air laut yang dimanfaatkan di darat
- 2 **Sumber Air** adalah tempat / wadah air baik yang terdapat pada, di atas, maupun di bawah permukaan tanah. Termasuk dalam pengertian sumber air ini adalah sungai, danau, mata air, akuifer, situ, waduk, rawa dan muara
- 3 **Daya Air** adalah potensi yang terkandung dalam air dan atau sumber air yang dapat memberikan manfaat bagi kehidupan dan penghidupan manusia.
- 4 **Sumber Daya Air** adalah air, sumber air, dan daya air yang terkandung di dalamnya
- 5 **Sungai** adalah tempat-tempat dan wadah-wadah serta jaringan pengaliran air mulai dari mata air sampai muara

dengan dibatasi kanan dan kirinya serta sepanjang pengalirannya oleh garis sempadan

- 6 **Wilayah Sungai** adalah kesatuan wilayah tata pengairan sebagai hasil pengembangan satu atau lebih daerah pengaliran sungai (PP No. 35 Tahun 1991 Tentang Sungai), atau kesatuan wilayah pengelolaan sumberdaya air dalam satu atau lebih daerah aliran sungai dan satu atau lebih pulau kecil, termasuk cekungan air tanah yang berada di bawahnya (Kepmenko Bidang Perekonomian No. KEP-14/M. EKON/12/2001)
- 7 **Daerah Aliran Sungai (DAS)** atau yang disebut juga Daerah Pengaliran Sungai (DPS) adalah sebuah kawasan yang dibatasi oleh pemisah topografis, yang menampung, menyimpan, dan mengalirkan air ke anak sungai dan sungai utama yang bermuara ke danau atau laut

4. DATA SUMBER DAYA AIR DI SAMARINDA

Identifikasi data sumber daya air di kota Samarinda dilakukan dengan pengumpulan data sumberdaya air yang telah dikelola oleh Puslitbang Pengairan PU, Dinas Pertambangan, dan Badan Meteorologi dan Geofisika. Hasil identifikasi tersebut menunjukkan bahwa data sumberdaya air di kota Samarinda dapat di kelompokkan ke dalam 3 kelompok, yaitu :

- a. Data sumberdaya Air, terdiri dari : Daerah Pengaliran Sungai (DPS), Satuan Wilayah Sungai (SWS), sungai induk, anak sungai, danau dan waduk, rawa, serta pantai.
- b. Data Bangunan Pengelolaan Sumberdaya Air, terdiri dari : tambak, bendungan, irigasi teknis, irigasi semi teknis, irigasi non teknis, irigasi air tanah, irigasi tadah hujan, bangunan pengadaan air baku, bangunan pengendalian banjir, bangunan

pengendalian kualitas air serta bangunan pengendalian erosi dan sedimentasi.

- c. Data Bangunan Pendukung Pengelolaan Sumberdaya Air, terdiri dari : pos duga air, stasiun hujan, stasiun klimatologi, dan stasiun pasang surut.

5. DISAIN DATABASE

Database sumberdaya air yang dirancang berdasarkan kelompok data dan jenis data sumber daya air terdiri dari beberapa tabel data, yakni :

1. Tabel daerah pengaliran sungai
2. Tabel satuan wilayah sungai
3. Tabel sungai induk
4. Tabel anak sungai
5. Tabel danau dan waduk
6. Tabel rawa
7. Tabel pantai
8. Tabel tambak
9. Tabel bendungan
10. Tabel irigasi teknis
11. Tabel irigasi semi teknis
12. Tabel irigasi non teknis
13. Tabel irigasi air tanah
14. Tabel irigasi tadah hujan
15. Tabel pengadaan air baku
16. Tabel pengendalian banjir
17. Tabel pengendalian kualitas air
18. Tabel pengendalian erosi dan sedimentasi
19. Tabel pos duga air
20. Tabel stasiun hujan
21. Tabel stasiun klimatologi
22. Tabel stasiun pasang surut

Dari tabel-tabel di atas, dibuatkan tabel kerja atau *query* yang merupakan kombinasi dari satu atau lebih tabel yang saling berkaitan. Query dibuat menggunakan bahasa terstruktur SQL yang merupakan bahasa standar untuk pengembangan sistem database. Contoh pembuatan *query* untuk *Query* DPS Sungai Induk adalah sebagai berikut :

Tabel Pembentuk :

- a. Table-Sungai Induk(primary table)
- b. Table-Sws
- c. Tabel-Dps

Program Bahasa SQL :

```

SELECT [Table-Dps].KodeSWS, [Table-Sws].NamaSWS, [Table-Dps].KodeDPS,
[Table-Dps].NamaDPS, [Table-Dps].LuasDPS, Count([Table-SungaiInduk].IDSungaiInduk) AS
JmlSungaiInduk, [Table-Dps].SumberData,
[Table-Dps].Keterangan

```

```

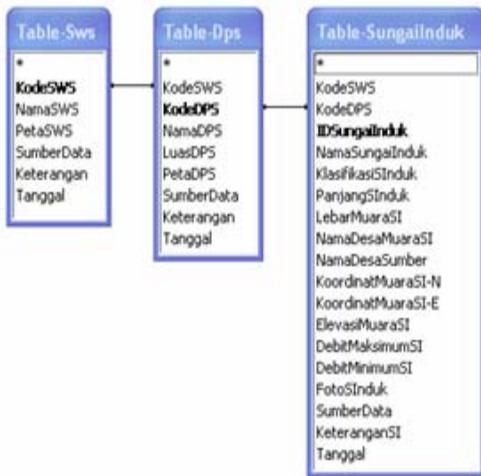
FROM [Table-SungaiInduk] INNER JOIN
([Table-Sws] INNER JOIN [Table-Dps] ON
[Table-Sws].KodeSWS = [Table-Dps].KodeSWS) ON [Table-SungaiInduk].KodeDPS = [Table-Dps].KodeDPS

```

```

GROUP BY [Table-Dps].KodeSWS, [Table-Sws].NamaSWS, [Table-Dps].KodeDPS,
[Table-Dps].NamaDPS, [Table-Dps].LuasDPS, [Table-Dps].SumberData,
[Table-Dps].Keterangan

```



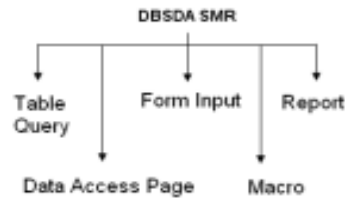
Gambar 1. Relasi Query DPS Sungai Induk

6. PENGEMBANGAN SOFTWARE

Pengembangan *software database* sumberdaya air kota Samarinda dilakukan dengan membuat *form-form* pengisian data sesuai dengan jumlah tabel yang ada dan membuat format laporan untuk menampilkan laporan data sumber daya air. Keseluruhan komponen *software database* yang telah dirancang dan dikembangkan terdiri dari 23 tabel inti, 48 query, 33 *form*

user interface, 68 *report*, 26 *data access page*, dan 73 *file makro*.

Software yang dibuat terdiri dari modul pengisian data, modul penelusuran data, dan modul pelaporan data yang dikelompokkan ke dalam 5 jenis laporan, yaitu: Laporan singkat, laporan rinci, laporan lengkap, laporan satuan data dan laporan rekapitulasi data sumberdaya air. Adapun diagram alir pengoperasian *software* nya adalah seperti pada gambar 3.



(gambar 2. Komponen Software DBSDA



Gambar 3. Diagram Alir Pengoperasian Software

Untuk mempermudah proses instalasi, dibuatkan program *setup* yang akan secara otomatis menginstalasikan seluruh



Gambar 4. Direktori *Software* DBSDA

komponen *software* ke dalam komputer. Sistem *software database* sumberdaya air yang telah terinstalasikan ke dalam komputer akan membuat struktur direktori seperti pada Gambar 4.

Sistem keamanan data diterapkan dengan membuat menu *login* yang dapat menseleksi *user* yang akan mengoperasikan *software database*.

Sistem ini akan membagi *user* ke dalam empat kelompok di bawah ini dengan otoritas akses seperti pada Tabel 1.

1. *Administrator*, pengguna yang memiliki otoritas untuk mengelola seluruh sistem.
2. *Management*, pengguna yang mempunyai otoritas menelusuri data dan melihat laporan data.
3. *Operator*, pengguna yang mempunyai otoritas memasukkan data, menelusuri dan melihat laporan data.
4. *Guest*, pengguna yang hanya mempunyai otoritas menelusuri data.

Otoritas akses yang diberikan atau tidak, ditunjukkan oleh ikon masing-masing menu input data, laporan, sistem admin, Tampilan awal dan selesai). Untuk otoritas akses yang diberikan akan ditunjukkan dengan *Active Icon* yang tercetak tebal, sedangkan otoritas akses yang tidak diberikan ditunjukkan dengan *Passive Icon* yang tercetak tipis. Otoritas akses yang diberikan atau tidak, ditunjukkan oleh ikon masing-masing menu input data, laporan, sistem admin,

tampilan awal dan selesai). Untuk otoritas akses yang diberikan akan ditunjukkan dengan *Active Icon* yang tercetak tebal, sedangkan otoritas akses yang tidak diberikan ditunjukkan dengan *Passive Icon* yang tercetak tipis.



Gambar 5. Instalasi dengan program setup



Gambar 6. Tampilan awal *software*

Tabel 1. Kategori *user* dan otoritas akses

User	Input	Preview	Report	Admin
<i>Administrator</i>	√	√	√	√
<i>Management</i>	X	√	√	X
<i>Operator</i>	√	√	√	X
<i>Guest</i>	X	√	X	X

Data sumber daya air yang dapat dikelola dalam *software database* yang dikembangkan dikelompokkan ke dalam tiga *Tab Control*, yaitu (1). sumber daya air, berisi menu SWS, DPS, sungai induk, anak sungai, danau, rawa dan pantai; (2). bangunan pengelolaan SDA, berisi tambak, bendungan, irigasi teknis, irigasi semi teknis, irigasi non teknis, irigasi air tanah,

irigasi tadah, air baku, pengendalian banjir, kualitas air dan erosi/sedimentasi; (3). bangunan pendukung PSDA, berisi pos duga air, stasiun hujan, stasiun klimatologi dan stasiun pasang surut air laut.



Gambar 6. Otoritas Akses Pengguna

Pada setiap modul dibuat beberapa ikon untuk mengaktifkan sub fungsi program, yaitu:

	Ikon Laporan Ringkas, digunakan untuk menampilkan Laporan Ringkas .
	Ikon Laporan Rinci, digunakan untuk menampilkan Laporan Rinci.
	Ikon Tabel Data, digunakan untuk menampilkan Tabel Data yang telah dimasukkan secara lengkap.
	Ikon Laporan Data Satuan, digunakan untuk menampilkan laporan data satuan
	Ikon Menambah Data, digunakan untuk menambah data baru. Cursor akan menuju ke form data kosong.
	Ikon Menyimpan Data, digunakan untuk menyimpan data yang telah disunting.
	Ikon Mencari Data, digunakan untuk membuka <i>Dialog Box</i> untuk menelusuri data.
	Ikon Menghapus Data, digunakan untuk menghapus data yang tengah disunting.
	Ikon Menutup Form, digunakan untuk menutup program window.
	Ikon Petunjuk Pengisian, digunakan untuk menampilkan petunjuk pengisian.

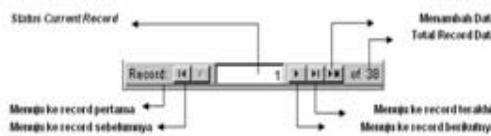
Untuk berpindah dari *record* data yang satu ke *record* data yang lain disediakan dua *scroll bar*, yaitu :

- a. *Scroll bar vertikal* untuk melihat data record dengan menggeser ke atas atau ke bawah.
- b. *Scroll bar horizontal* untuk melihat kolom atau field data dengan menggeser ke kiri atau ke kanan.

Selain *scroll bar*, pada ujung kiri bawah tabel terdapat *record selector* dan tombol navigasi (tanda panah). *Record selector* digunakan untuk menunjukkan record yang muncul dalam *form*. Tombol navigasi digunakan untuk perpindahan *data/record* dalam tabel atau *form*.

KodeSWS	NamaSWS	LuasSWS	JumlahDPS	JumlahSungaiBnduk
04 10	Kalim Serayap	100	2	5 Ganti
04 11	Kalim Kayan	100	4	6 Ganti
04 12	Kalim Berau Kelai	255	2	6 Ganti
04 13	Kalim Karangan	157	2	5 Ganti

Gambar 7. *Scroll Bar Data*



Gambar 8. Tombol navigasi data

7. KESIMPULAN

Beberapa hal yang dapat ditarik sebagai kesimpulan dalam kegiatan ini antara lain :

1. Data sumberdaya air yang diperoleh dari PU pusat lebih banyak berupa informasi umum pendataan sumber daya air, sedangkan karakteristik masing-masing jenis sumberdaya air banyak diperoleh dari instansi setempat di daerah.
2. Proses disain *database* dilakukan dalam tiga kali iterasi disain, yaitu yang pertama menghasilkan sembilan tabel inti dari hasil analisa entitas data. Yang kedua rancangan berikutnya berkembang menjadi tujuh belas tabel ini, dan yang terakhir berkembang lagi menjadi dua puluh dua tabel.
3. Perubahan disain *model database* SDA menyebabkan proses penyusunan dan pengembangan *software* mengalami perubahan sampai tiga kali disesuaikan dengan jumlah modul tabel data, jumlah modul query dan jumlah modul format laporan yang akan disusun.

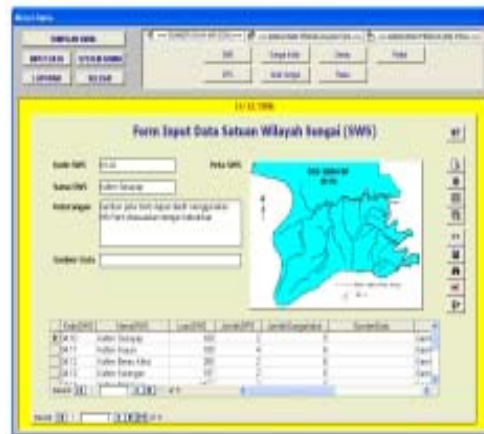
4. Aset data sumber daya air perlu dilakukan pengamanan dari akses ilegal, sehingga perangkat lunak yang dikembangkan juga harus dilengkapi dengan prosedur peng-amanan data.
5. Modul penelusuran menggunakan peta perlu disusun dan dikembangkan untuk menjembatani keterbatasan kemampuan para manajemen dalam penggunaan *software* komputer, sehingga modul ini diharapkan dapat mempermudah proses penelusuran data sumber daya air.

DAFTAR PUSTAKA

1. Situs Resmi Pemerintah Kota Samarinda <http://www.samarinda.go.id/>, 2006
2. Curtis G. (1995), *Bussiness Information System 2nd Edition*. Wokingham, England: Addison Wesley
3. UU RI Nomor 7 Tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air
4. UU RI Nomor 11 Tahun 1974 Tentang Pengairan.
5. PP RI Nomor 22 Tahun 1982 Tentang Tata Pengaturan Air
6. PP RI Nomor 20 Tahun 1990 Tentang Pengendalian Pencemaran Air
7. PP RI Nomor 35 Tahun 1991 Tentang Sungai
8. Kepmen Koordinator Bidang Perekonomi-an Nomor KEP-14/M.EKON/ 12/2001 Tetang Arah Kebijakan Nasional Sumber Daya Air
9. Heru Dwi Wahjono, 2002, *Perancangan Sistem Bases Data Sumber Daya Air, Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknoilogi Lingkugnan BPPT*, ISBN 979-8465-26-1
10. Heru Dwi Wahjono, 2001, *Pengelolaan Dan Penyebaran Informasi Data Debit Sungai Secara Online*, *Jurnal Teknologi Lingkugnan P3TL BPPT Vol 2 No. 1* : 45-57

LAMPIRAN

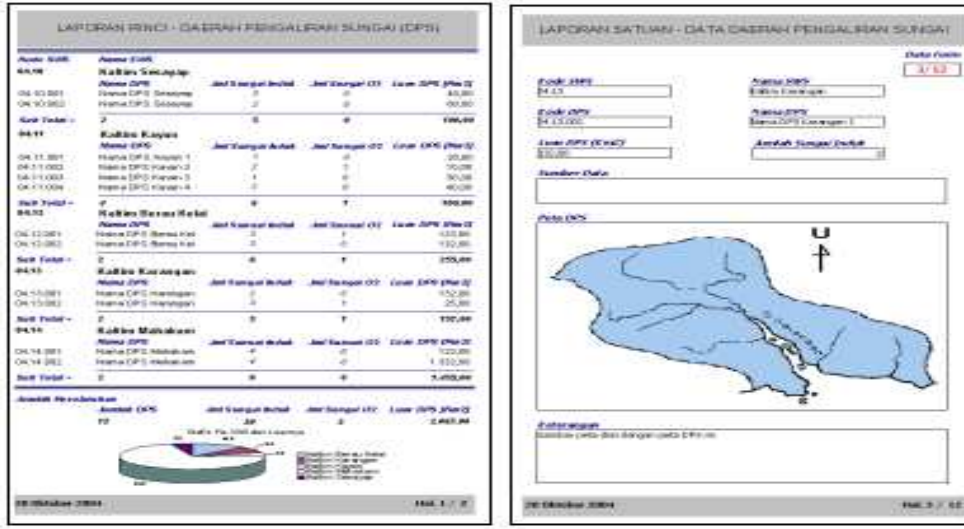
Beberapa contoh tampilan *modul-modul form input* data dan modul pelaporan data sebagai hasil rekayasa perangkat lunak pengelolaan data sumber daya air.



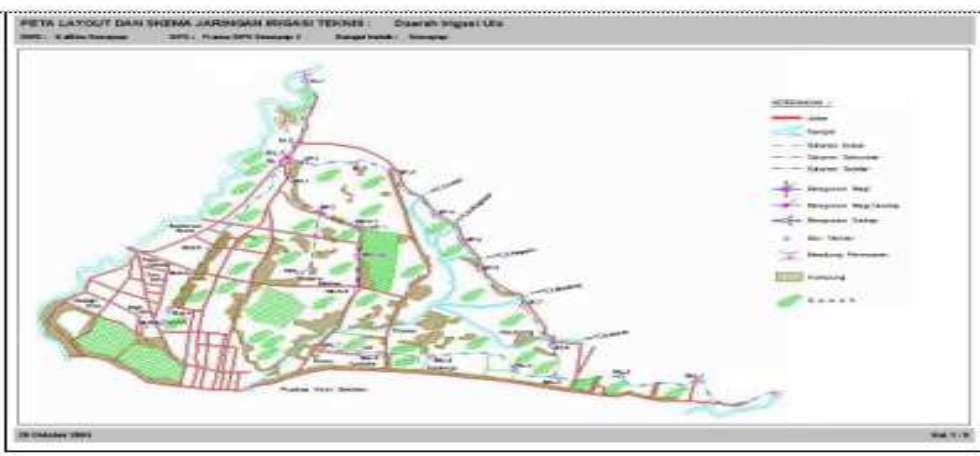
Gambar 9. *Form input* data satuan wilayah sungai



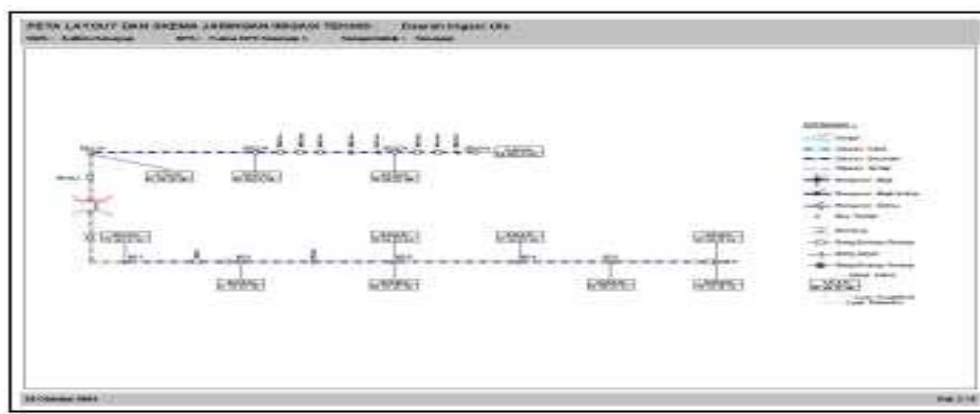
Gambar 10. *Window* pembuatan laporan



Gambar 11. Laporan rinci DPS dan laporan satuan DPS



Gambar 12. Contoh laporan peta jaringan irigasi teknis



Gambar 13. Contoh peta skema jaringan irigasi teknis