



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**PERENCANAAN PEMBUATAN SUMUR DALAM DI
KELURAHAN PUDAKPAYUNG, KECAMATAN
BANYUMANIK, KOTA SEMARANG**

TUGAS AKHIR

**SOMA GOTAMA
21100112140083**

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI**

**SEMARANG
DESEMBER 2016**

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN PEMBUATAN SUMUR DALAM DI KELURAHAN PUDAKPAYUNG, KECAMATAN BANYUMANIK, KOTA SEMARANG

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Sarjana Program S-1 Departemen Teknik Geologi
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Disusun Oleh :

Soma Gotama

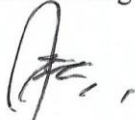
21100112140083

Telah disetujui dan disahkan pada

Hari/tanggal : 29 DESEMBER 2016

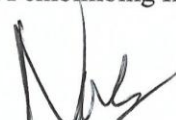
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I.



Ir. Dwiyanto J.S., M.T
NIP. 195109101982021001

Dosen Pembimbing II.



Narulita Santi S.T., M.Eng
NIK. 198807160115012044

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Geologi



Najib, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 1910202005011001


HALAMAN PENGESAHAN


Skripsi ini diajukan oleh


Nama : Soma Gotama
NIM : 21100112140083
Jurusan/Program Studi : Teknik Geologi
Judul Skripsi : Perencanaan Pembuatan Sumur Dalam di
Kelurahan Pudakpayung, Kecamatan Banyumanik
Kota Semarang

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 (S-1) pada Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing I : Ir. Dwiyanto J.S., M.T ()
NIP. 195109101982021001

Penguji : Reddy Setyawan, ST., MT ()
NIP. 198810230214011224

Penguji : Dr.rer.nat. Thomas T.P, S.T., M.Eng ()
NIP. 197712112005011002

Semarang, 29 Desember 2016


Ketua Departemen Teknik Geologi



Najib, ST., M.Eng., Ph.D
NIP. 1910202005011001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir / Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Soma Gotama
NIM : 21100112140083
Tanda Tangan : 
Tanggal : 29 Desember 2016

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Soma Gotama
NIM : 21100112140083
Jurusan/Program Studi : Teknik Geologi
Departemen : Teknik Geologi
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir / Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Perencanaan Pembuatan Sumur Dalam Di Kelurahan Pudukpayung,
Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang.**

Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang
Pada Tanggal : 29 Desember 2016

Yang menyatakan



Soma Gotama
NIM. 21100112140083

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dedikasiku kupersembahkan kepada Ibuku Muryanti dan Bapakku Sutarno (Alm). Terimakasih atas segala kasih, sayang, pengorbanan dan perjuangan keras selama ini yang tiada mungkin bisa kubalas.

“Ketahuilah, sumber kekuatan terbaik adalah yang sering disebut dengan tekad, kehendak. Jutaan tahun usia planet ini, ribuan tahun kehidupan tiba di dunia ini. semua mencoba bertahan hidup. Maka kehendak yang lebih besar, bahkan lebih besar bahkan lebih kuat dibandingkan kekuatan itu sendiri.” (Bumi, Tere Liye)

*“Verba volant, scripta manent.
Apa yang terucap akan hilang, apa yang tertulis akan abadi”
(Anonim)*

KATA PENGANTAR

Air sebagai sumber daya alami yang berfungsi sebagai kebutuhan primer manusia akan selalu dicari untuk dimanfaatkan. Air tanah merupakan salah satu sumber air yang selalu dicari oleh masyarakat. Pemanfaatan air tanah sebagai cara untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan air bersih, sudah tidak dapat dihindarkan. Hal ini tidak luput juga dilakukan oleh masyarakat di wilayah Kelurahan Pudukpayung.

Kelurahan Pudukpayung yang secara administratif terletak di Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang telah mengalami pertumbuhan penduduk yang tidak sedikit. Oleh sebab itu, masyarakat mulai mencari sumber air yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Air tanah sebagai solusi yang realistis, dapat digunakan dengan cara membuat sumur dalam.

Pembuatan sumur dalam menjadi hal yang sudah umum dilakukan pada masa kini untuk memanfaatkan air tanah. Namun, keberadaan air tanah yang tidak menentu mengakibatkan sumur yang telah dibuat tidak berfungsi secara optimal. Hal ini juga dikarenakan perencanaan untuk pembuatan sumur dalam sendiri masih dianggap tidak terlalu penting. Padahal, perencanaan merupakan langkah awal yang penting untuk membuat sumur dalam agar memiliki fungsi yang optimal dan usia guna yang panjang serta sesuai dengan biaya yang dimiliki.

Oleh sebab itu, penulis melakukan perencanaan pembuatan sumur dalam di wilayah Kelurahan Pudukpayung untuk mengetahui titik yang tepat untuk dilakukan pembuatan sumur dalam dan juga konstruksi yang sesuai dengan keadaan geologi maupun hidrogeologinya serta menentukan anggaran biaya yang akan dibutuhkan.

Semarang, Desember 2016
Penulis

Soma Gotama
NIM. 21100112140083

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kepada Allah Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan kebesaran-Nya yang tidak pernah putus diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi yang berjudul “Perencanaan Pembuatan Sumur Dalam Di Kelurahan Pudakpayung, Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang”.

Dalam pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tuaku Almarhum Bapak, Ibu, kakak, dan kedua adikku yang selalu memberi harap dan motivasi untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ir. Dwijanto J.S, M.T selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan materi, motivasi, nasihat serta ilmu yang sangat berharga dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Narulita Santi, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir yang memberikan bimbingan, motivasi, serta semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ir. Henarno Pudjihardjo, M.T selaku dosen wali yang telah membantu dalam banyak hal dari awal kuliah hingga saat ini.
5. Seluruh staff dan pimpinan PT. Selimut Bumi yang telah membantu dan memberikan kesempatan dalam pengambilan data di lapangan untuk keperluan Tugas Akhir ini.
6. Mas Tulus dan Mas Rozi sebagai pembimbing dan tempat berkeluh kesah ketika pengambilan data di lapangan.
7. Cecilia, Radix, Denni, Okta, dan Fajar yang telah berjuang bersama dalam pengambilan data dan teman begadang untuk pengolahan data dan pembuatan laporan.
8. Dita Febriani dan Firza Syarifa atas bantuan peralatan, materi, maupun semangat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan lebih baik.
9. Ni Putu Wedha dan Anggaina Elfandora yang selalu menjadi penghibur dan penyemangat untuk tidak segera menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Teman-teman Geologi angkatan 2012 atas kebersamaan, kesenangan, kesedihan dan kenangan selama masa perkuliahan juga semangat yang tak pernah terganti.
11. Teman-teman Ganesha Paramabodhimargga Wiraganayodha Sang Aryawirya atas perjuangan bersama hingga hari ini dan seterusnya.
12. Keluarga besar HMTG “Magmadipa” sebagai tempat pembelajaran terorganisir yang memberikan pengalaman hidup yang luar biasa.
13. Seluruh dosen dan staff pengajaran Teknik Geologi Universitas Diponegoro yang memberikan pengetahuan dan pendidikan selama perkuliahan dan empat tahun kehidupan yang berkualitas.
14. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini.

Semarang, Desember 2016

Penulis

Abstrak

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan primer bagi kehidupan manusia. Kota Semarang sebagai kota metropolitan yang terus mengalami pertumbuhan jumlah penduduk pasti membutuhkan air bersih yang tidak sedikit. Pemanfaatan air tanah merupakan solusi yang dapat dilakukan untuk memenuhi permasalahan ini. Pembuatan sumur dalam, sebagai cara pemanfaatan air tanah harus dilakukan. Namun, perencanaan sumur dalam yang tidak sesuai dengan kondisi geologi dan hidrogeologi lokasi akan mengurangi usia guna dan efektifitas dalam pembuatan sumur dalam. Oleh sebab itu, perencanaan sumur dalam menjadi hal yang penting untuk dilakukan.

Wilayah Kelurahan Pudukpayung merupakan salah satu wilayah di Kota Semarang yang mengalami kekurangan air bersih karena bertambahnya jumlah penduduk. Penyelidikan air tanah untuk pemenuhan air bersih yang dilakukan adalah menggunakan metode geolistrik dengan konfigurasi *Schlumberger*. Data yang telah diperoleh kemudian dianalisa dengan teknik *Matching Curve* kemudian diolah menggunakan *software* Progress. Hasil analisa dari penggunaan *software* ini adalah nilai tahanan jenis batuan yang kemudian dapat disusun untuk membuat log resistivitas batuan sebagai dasar pembuatan rencana konstruksi sumur. Rencana konstruksi sumur juga harus mempertimbangkan faktor biaya yang ada dan tidak melebihi anggaran yang ada.

Berdasarkan pengolahan data geolistrik, diketahui bahwa lapisan akuifer pada lokasi ini berada pada kedalaman 34 hingga lebih dari 90 m dengan nilai tahanan jenis sebesar 25,28 ohm meter dan diinterpretasikan bahwa jenis batumannya adalah batupasir tufan. Setelah dilakukan perencanaan konstruksi sumur maka dihasilkan bahwa kedalaman sumur yang akan di bor hingga 90 meter, pada rencana A pipa jambang dipasang pada ketinggian 0,5 m diatas permukaan tanah hingga kedalaman 90 m, pipa saringan dipasang pada kedalaman 60 m hingga 87 m dengan susunan berselang seling dengan pipa jambang setiap 3 m, grouting dilakukan pada kedalaman 0 hingga 30 m, kerikil pembalut diletakkan pada 30 m hingga 90 m, pompa selam diletakkan pada kedalaman 56 m. Rencana sumur B sendiri pipa jambang juga dipasang pada ketinggian 0,5 m diatas permukaan tanah hingga kedalaman 90 m, pipa saringan dipasang pada kedalaman 60 m hingga 87 m dengan susunan berselang seling dengan pipa jambang setiap 3 m, tidak dilakukan grouting dan tidak diberi kerikil pembalut, pompa selam diletakkan pada kedalaman 56 m. Dengan seluruh perencanaan yang telah disusun, rencana anggaran biaya pembuatan sumur dalam beserta perlengkapannya untuk rencana A sebesar Rp 302.494.000,00 dan rencana B Rp 256.219.000,00.

Kata kunci : Air tanah, Sumur Dalam, Geolistrik, Konstruksi Sumur Dalam.

Abstract

Clean water is one of the primary needs for human life. Semarang city as a metropolitan city that continues to experience population growth in definite need high amount of water. Utilization of groundwater is a solution that can be done to meet this problem. Manufacture of deep wells, as a way of utilization of ground water should be done. But planning deep wells that are not in accordance with geological and hydrogeological conditions of the location will reduce the age of efficiency and effectiveness in the manufacturing of deep wells. Therefore, planning a deep well was an important thing to do.

Pudakpayung District is one area in Semarang experiencing water shortages due to the increase of population. The investigation of groundwater to acquirement clean water is done using geoelectrical method with Schlumberger configuration. Data have been obtained and analyzed using Matching Curve and software Progress. The analysis results from the use of this software is a type of rock resistivity values that can be arranged to create a rock resistivity log as the basis for well construction plan. Well construction plan should also consider the cost and does not exceed the budget.

Based on geoelectrical data processing, it is known that the aquifer layer at this location is at a depth of 34 to more than 90 meters with the value of resistivity of 25,28 ohm meter and interpreted that type of rock is tuffaceous sandstones. After the well construction plan is produced that the depth of wells to be drilled up to 90 meters, for plan A casing mounted at a height of 0.5 meters above the ground to a depth of 90 meters, screen installed at a depth of 60 to 87 meters with the arrangement of casing alternately every 3 meters, grouting is done at depths of 0 to 30 meters, gravel pack placed on 30 to 90 meters, a submersible pump is placed at a depth of 56 meters. For plan B casing mounted at a height of 0.5 meters above the ground to a depth of 90 meters, screen installed at a depth of 60 to 87 meters with the arrangement of casing alternately every 3 meters, there are no grouting and gravel pack, a submersible pump is placed at a depth of 56 meters. With all the planning that has been drawn up, the budget plan in well construction and equipment at this research district for plan A is Rp 302.494.000,00 and for plan B Rp 256.219.000,00 .

Keywords : *Groundwater, Deep Wells, Geoelectric, Construction of Deep Wells*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	i
HALAMAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Lokasi Penelitian	3
1.6 Pembatasan Masalah	4
1.7 Penelitian Terdahulu	4
BAB II DASAR TEORI	
2.1 Fisiografi Kota Semarang	6
2.1.1 Geomorfologi Kota Semarang	6
2.1.2 Stratigrafi Regional Daerah Penelitian	7
2.1.3 Hidrogeologi Kota Semarang	9
2.1.4 Batuan dan Tanah	11
2.2 Keterdapatn Air Tanah	12
2.3 Sifat Batuan Terhadap Air Tanah	14
2.4 Tipe Akuifer	14
2.5 Geolistrik	16
2.5.1 Konfigurasi Geolistrik	18
2.6 Sumur Dalam	19
2.6.1 Pipa Jambang	20
2.6.2 Pipa Buta dan Pipa Saringan	21
2.6.2.1 Penentuan Panjang Saringan	23
2.6.2.2 Penentuan Garis Tengah Saringan	25
2.6.2.3 Penentuan Ukuran Lubang Saringan	25
2.6.3 Kerikil Pembalut	26
2.7 Rencana Anggaran Biaya	27
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Metodologi Penelitian	32
3.2 Tahapan Penelitian	33
3.3 Alat dan Data Penelitian	35
3.4 Diagram Alir	35

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Kondisi Geologi dan Hidrogeologi Lokasi Penelitian	34
4.2 Hasil Penyelidikan Geolistrik	37
4.3 Perencanaan Konstruksi Sumur dan Perlengkapannya	39
4.4 Analisa Perbandingan Konstruksi.....	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta RW 4 Kelurahan Pudukpayung.....	4
Gambar 2.1 Peta Geologi Semarang dan Sekitarnya.....	7
Gambar 2.2 Peta Hidrogeologi Semarang dan Sekitarnya.....	11
Gambar 2.3 Akuifer Bebas (Asmaranto,2012).....	15
Gambar 2.4 Akuifer Tertekan (Asmaranto, 2012).....	15
Gambar 2.5 Akuifer Setengah Tertekan (Asmaranto, 2012)	15
Gambar 2.6 Akuifer Menggantung (Asmaranto, 2012).....	16
Gambar 2.7 Cara kerja alat Geolistrik (Asmaranto, 2012)	17
Gambar 2.8 Konfigurasi <i>Schlumberger</i> (Asmaranto, 2012)	19
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	33
Gambar 4.1 Kenampakan tanah di wilayah Setu.....	34
Gambar 4.2 Peta Geologi RW 4 Kelurahan Pudukpayung	35
Gambar 4.3 Peta persebaran sumur dan arah aliran airtanah	35
Gambar 4.4 Peta persebaran sumur di RW 4	36
Gambar 4.5 Sumur dangkal di Setu(a) dan sumur dalam di Grogol (b)	37
Gambar 4.6 Log Geolistrik GL-1	30
Gambar 4.7 Rencana Konstruksi Sumur A	42
Gambar 4.8 Rencana Konstruksi Sumur B	45
Gambar 4.9 Rencana Tower.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Tingkat Pelapukan dan Alterasi Batuan.....	12
Tabel 2.2 Nilai resistivitas dari berbagai tipe batuan.....	21
Tabel 4.1 Rencana Anggaran Biaya Konstruksi Sumur A.....	41
Tabel 4.2 Rencana Anggaran Biaya Konstruksi Sumur B.....	44
Tabel 4.3 Perbandingan rencana konstruksi sumur	48
Tabel 4.4 Analisa konstruksi sumur menurut bahan.....	49
Tabel 4.5 Analisa konstruksi sumur menurut harga	50
Tabel 4.6 Perbandingan Sumur A dan Sumur B	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Survey Sumur	58
Lampiran 2 Data Geolistrik.....	60
Lampiran 3 Daftar Harga Satuan Pekerjaan.....	62
Lampiran 4 Analisa Harga Satuan Pekerjaan	64
Lampiran 5 Gambar Rencana	87