

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR PENELITIAN HIBAH BERSAING

1. Judul Penelitian : **Model Pengelolaan Air Tanah Pasca Gempa Tektonik di Lereng Merapi Daerah Klaten, Jawa Tengah**

2. Ketua Peneliti

- a. Nama Lengkap : Drs. Suharjo, M.S
- b. Jenis kelamin : Laki-Laki
- c. NIK : 254
- d. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala / IV a
- e. Jabatan Struktural : Wakil Ketua Bidang Penelitian LPPM UMS
- f. Bidang Keahlian : Geomorfologi dan Sumber Daya Lahan
- g. Fakultas/Jurusan : Geografi/Geografi
- h. Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Surakarta
- i. Tim Peneliti

No	Nama	Bidang Keahlian	Instansi	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1.	Dra. Alif Noor Anna, M.Si.	Hidrologi	F. Geografi	8
2.	Dra. Retno Woro Kaeksi	Ekonomi penduduk	F. Geografi	8

3. Pendanaan dan jangka waktu penelitian

- a. Jangka waktu penelitian : 3 tahun
- b. Biaya total yang diusulkan : Rp. 150.000.000,-
- c. Biaya yang disetujui tahun 2008 : Rp.

Surakarta, 25 September 2008

Mengetahui:
Dekan Fakultas Geografi



Drs. Yuli Priyana, M.Si.
NIK. 573

Ketua Peneliti



Drs. Suharjo, M.S
NIK. 254

Menyetujui:
Ketua Lembaga Penelitian



Prof. Dr. Markhamah, M.Hum.
NIP. 131 683 025

RINGKASAN

Diberlakukannya Undang-Undang Nomor 22 tahun 1999 tentang Pemerintah daerah atau lebih dikenal dengan Otonomi Daerah adalah merupakan paradigma baru dalam proses pembangunan di negara kita, karena titik tekan yang menjiwai undang-undang tersebut adalah semangat desentralisasi. Hal ini berarti bahwa pemerintah pusat telah memberikan kewenangan penuh tanggung jawab kepada pemerintah daerah dalam proses pembangunan di daerahnya. Paradigma otonomi daerah tersebut bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui pembangunan yang berbasis pada potensi sumberdaya alam daerah masing-masing.

Disamping sumber daya alam yang lain (mineral, batuan) daerah Klaten mempunyai potensi sumber mata air sebanyak 162 dengan agihan di daerah kaki vulkan, lereng kaki vulkan, dataran kaki vulkan serta di daerah lereng perbukitan Bayat. Namun dari sejumlah mata air yang berada di lereng Merapi 28 diantaranya sudah mati atau tidak berfungsi (suharjo, 2005).

Degradasi Lahan (rekahan, retakan, longsor lahan, sembulan, dan amblesan) akibat gempa bumi tektonik yang terjadi pada tanggal 27 Mei 2006 dan cepatnya alih fungsi lahan terbuka menjadi lahan terbangun berakibat menurunnya jumlah sumber mata air, air sumur, dan potensi air tanah (Suharjo, 2006).

Disamping degradasi lahan adanya Undang-Undang No. 7 tahun 2004 tentang sumber daya air yang belum diikuti peraturan pemerintah maka yang terjadi di lapangan: (1) Pengelolaan dan pembagian air dari mata air daerah Klaten nampaknya belum adanya koordinasi antar masyarakat pengguna, masyarakat dengan pimpinan daerah, antara pimpinan daerah dengan pimpinan daerah yang lain dalam sub daerah aliran sungai yaitu (pimpinan daerah Klaten, Sukoharjo, dan Kota Surakarta). Akibatnya terjadi tarik ulur antar pengguna air mata air dan menimbulkan permasalahan antar pengguna air mata air. (2) belum adanya aturan bersama tentang pengelolaan air tanah di lereng Merapi, yang meliputi daerah (Klaten, Sukoharjo, Surakarta).

Secara umum tujuan penelitian yang hendak dicapai yaitu: membuat model pengelolaan air tanah pasca gempa bumi tektonik daerah lereng Merapi bagian tenggara. Daerah penelitian, secara administrasi meliputi daerah Kabupaten Klaten. Untuk mencapai tujuan tersebut maka dilakukan tiga tahap penelitian yaitu:

1. Menganalisa potensi (kualitas dan kuantitas) dan macam penggunaan air tanah sebelum gempa bumi tektonik. Data yang diperlukan yaitu: (1) Agihan potensi mata air di setiap satuan bentuklahan, (2) Agihan potensi air sumur penduduk dan sumur pantek di setiap satuan bentuklahan, (3) Agihan jumlah dan jenis penggunaan air tanah di lereng Merapi bagian Tenggara.
2. Menganalisa pengaruh gempa bumi tektonik terhadap potensi sumber air tanah serta agihan penggunaannya. Data yang diperlukan: (1) Agihan jenis proses geomorfologi akibat gempa tektonik yang berpengaruh terhadap potensi air tanah, (2) Agihan jenis kerusakan infrastruktur yang berkaitan dengan distribusi air tanah, dan (3) Agihan potensi air tanah pasca gempa bumi tektonik.
3. Pemodelan pengelolaan air tanah pasca gempa bumi tektonik daerah lereng Merapi bagian Tenggara. Data yang diperlukan: (1) Model pengelolaan mata air di daerah lereng Merapi bagian Tenggara dalam bentuk regionalisasi penggunaan mata air, (2) Model pengelolaan air sumur penduduk dan pantek di daerah lereng Merapi dalam bentuk regionalisasi penggunaan air sumur dan pantek.

Penelitian ini dilakukan di lereng Merapi bagian Tenggara. Secara administrasi berada di tiga daerah kabupaten /Kota yaitu: (1) Kabupaten Klaten, (2) Kabupaten Sukoharjo dan (3) Kota Surakarta. Tempat analisa data Laboratorium Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta dan Laboratorium Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Waktu penelitian tiga tahun.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu : (1) Peta rupa bumi daerah Klaten, Sukoharjo dan Kota Surakarta Skala 1 : 25000, (2) Peta geologi lembar Yogyakarta dan Surakarta skala 1: 100.000, (3) Foto Udara sebelum Gempa, (4) Foto Udara sesudah Gempa bumi tektonik, (5) Sterioskup Cermin, (6) sterioskup saku, (7) Lope, (8) Kompas geologi, (9) Abney level, (10) Kurvimeter, (11) Meteran 50 m, 5 m, (12) Theodolit, (13) Yalon, (14) EC meter, (15) pH meter, (16) Termometer, (17) Botol sampel air, (18) Permiometer, (19) Flame foto meter, (20) Plastik sampel tanah, (21) Bor Tanah, (22) Tas sampel tanah, (23) Palu geologi, (24) kompas geologi, (25) Pisau lapang, (26) Handicampe, (27) Kuesioner, (28) seperangkat alat laboratorium tanah dan hidrologi, (29) unsur kimia untuk analisa laboratorium, (30) Komputer dan seperangkat analisa GIS, (31) alat tulis.

Urutan Penelitian terdiri dari tiga tahap. Tahap pertama, menganalisa potensi air tanah di setiap satuan bentuklahan dan satuan administrasi; Tahap ke dua menganalisa agihan macam penggunaan air tanah di setiap satuan bentuklahan dan satuan administrasi; Tahap ke tiga membuat model pengelolaan air tanah pasca gempa tektonik melalui sistem informasi geografi (GIS).

Langkah penelitian yang dilakukan yaitu : (a) membuat peta bentuklahan, (b) kerja lapangan, (c) kerja laboratorium, (d) pembuatan peta potensi dan agihan sumber air tanah, (e) analisa potensi air tanah di setiap satuan bentuklahan.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan disimpulkan bahwa: (1) berdasarkan bentuklahan, daerah Klaten terbagi dalam empat satuan bentuklahan, yaitu lereng dan puncak volkan, kaki volkan, dataran fluvial bawah volkan, dan satuan asal struktural, (2) potensi air tanah dinilai atas dasar jumlah air tanah dan kualitas air tanah. Jumlah air tanah daerah Klaten 260.502.740 m³/tahun atau 723.618.722 liter /hari. Jumlah tersebut berasal dari Air tanah bebas 73.301.436 m³/tahun, air tanah tertekan 34.138.520 m³/tahun dan air tanah dari mata air 153.062.784 m³/tahun. Kualitas air tanah dangkal daerah Klaten berada dibawah standart baku mutu air minum yang ditetapkan oleh PERMENKES No. 907/MENKES/SK/VII/2002 atau layak untuk air minum, (3) agihan potensi air tanah tinggi berada di bentuklahan kaki volkan, potensi airtanah sedang di bentuklahan dataran fluvial bawah volkan dan potensi air tanah rendah berada di lereng volkan dan perbukitan struktural daerah Bayat, (4) gempa bumi tektonik berdampak pada potensi air tanah di bentuklahan dataran fluvial bawah volkan dan perbukitan struktural daerah kecamatan Bayat, dan (5) kebutuhan untuk air minum tahun 2008 diperkirakan 1164000 Jiwa X 150 L/hari = 174.600.000 L/hari. Jika pertambahan penduduk pada tahun 2018 sebanyak 50.000 jiwa, maka membutuhkan air tanah sebesar 7.500.000 L/hari. Pada tahun 2018, penduduk Klaten akan membutuhkan air tanah sebesar 182 100 000 liter/hari. Jika kondisi lingkungan tidak berubah maka pada tahun 2018 air tanah masih mengalami kelebihan 723 618 722 liter/hari - 182 100 000. liter /hari = 541 518 722 liter/hari.

SUMMARY

The going into effect of Number [Code/Law] 22 year 1999 about Local government or more knowledgeable Autonomously [is] Area [is] represent the new paradigm in course of development [in] our state, because dot depress which [soul/head] the [code/law] [is] the spirit [of] decentralization. Matter [of] this means that central government have given the kewenangan of[is full (of) responsibility to local government in course of development [in] its area. Autonomous paradigm [of] the area aim to to increase society prosperity [pass/through] the development being based on [at] natural potency sumberdaya [of] each area

From other side the other natural resources (mineral, rock) area Klaten have the potency of[is source of wellspring [of] counted 162 by agihan [in] area of foot/feet vulkan, bevel of foot/feet vulkan, plain of foot/feet vulkan and also [in] hilly bevel area [of] Bayat. But from a number of wellspring residing in Natty bevel 28 among others have died or [do] not function the (suharjo, 2005

Degradasi Farm (crack, retakan, slide the farm, sembulan, and amblesan) effect of earthquake tektonik that happened on 27 May 2006 and quickly it[him] displace the farm function opened to become the farm woke up to cause downhill [it] the amount of the source of wellspring, irrigate the well, and ground water potency (Suharjo, 2006

From other sideing degradasi farm of[is existence of [Code/Law] No. 7 year 2004 about water resource which not yet been gone by the book [by] the government [of] hence that happened [in] field: (1) Management and division of water from wellspring of area Klaten likely there is no [his/its] co-ordinate between consumer society, society with the area head, [among/between] area head with the other area head in sub [of] drainage basin that is (head of area Klaten, Sukoharjo, and Town Surakarta). As a result happened to [by] draw to postpone the atar of tear consumer irrigate and generate the problems [of] between consumer of tear air.(2) there is no [his/its] [is] order with about management [of] ground water [in] Natty bevel, covering area (Klaten, Sukoharjo, Surakarta).

In general the target of research which will be reached [by] that is: making model of management of ground water of pasca of earthquake of Natty tektonik bevel area [of] southeast. Research area, in administration cover the area of Sub-Province Klaten. To reach the the target hence [done/conducted] [by] three research phase that is 1. Analysing potency (quality and amount) and kinds of usage [of] ground water [of] before earthquake tektonik. Data needed [by] that is: (1) Agihan of wellspring potency [in] each;every set of bentuklahan, (2) Agihan potency irrigate the well of resident and well pantek [in] each;every set of bentuklahan, (3) Agihan sum up and type of usage [of] ground water [in] Natty bevel [of] southeast 2. Analysing influence of earthquake tektonik to potency of[is source of ground water and also agihan its use. needed data: (1) Agihan type process the geomorfologi [of] effect of

earthquake tektonik having an effect on to ground water potency, (2) infrastructure Agihan damage type related to ground water distribution, and (3) Agihan of potency of ground water of pasca of earthquake tektonik 3. Pemodelan of Management of ground water of pasca of earthquake of Natty tektonik bevel area [of] southeast. needed data: (1) Model of wellspring management [in] Natty bevel area [of] southeast in the form of regionalisasi of wellspring usage, (2) management Model irrigate the well of resident and pantek [in] Natty bevel area in the form of regionalisasi usage irrigate the well and pantek

This research [is] [done/conducted] [in] Natty bevel [of] southeast. In administration reside in three daera sub-province / Town that is: (1) Sub-Province Klaten, (2) Sub-Province Sukoharjo and (3) Town Surakarta. Place analyse the data of Laboratory of Faculty of Geografi of University of Muhammadiyah Surakarta and Laboratory of Faculty of Geografi of University of Gadjah Mada Yogyakarta. Research Time three year.

appliance And materials used in research that is : (1) Map of aspect of earth of area Klaten, Sukoharjo And Town of Surakarta Scale 1 : 25000, (2) Map of geology of sheet of Yogyakarta and Surakarta scale 1: 100.000, (3) Air Photo [of] before Earthquake, (4) Air Photo after Earthquake tektonik, (5) Sterioskup Mirror, (6) sterioskup pocket, (7)Lope, (8) geology Compass, (9) Abney level, (10) Kurvimeter, (11) Gauge 50 m,5 m, (12) Theodolit, (13) Yalon,(14) EC Meter,(15) pH metre, (16) Thermometer, (17) Bottle sampel irrigate, (18) Permiameter, (19) Flame photograph the meter,(20) plastic of Sampel land;ground, (21) Drilling Land;Ground, (22) Bag of sampel tanah,(23) hammer Geologi,(24) geology compass, (25) Knife lapang,(26) Handicampe,(27) Kuesioner, (28) a set appliance of laboratory of land;ground and hidrologi, (29) chemical element to analyse the laboratory, (30) Computer and a set analyse the GIS, (31) stationery appliance

Research Sequence consisted of [by] three phase. First phase, analysing potency [of] ground water [in] each;every set of bentuklahan and satauan administration; Second phase analyse the agihan [of] kinds of usage [of] ground water [in] each;every set of bentuklahan and set of administration; Phase of[is three making model of management of ground water of pasca of earthquake tektohik [pass/through] the sestem of information geografi (GIS

Step the research [done/conducted] [by] that is : (a) make a map of the bentuklahan, (b) work the field, (c) work the laboratory, (d) cartography of potency and agihan of[is source of ground water, (e) analyse the potency [of] ground water [in] each;every set of bentuklahan.

Pursuant to result of research and solution concluded [by] that: (1) pursuant to bentuklahan, area Klaten divided in four set of bentuklahan, that is bevel and culminate the volkan, foot/feet volkan, plain fluvial [of] under volkan, and set of coming [from] structural, (2) potency [of] ground water assessed [by] on the basis of amount of ground water and quality of ground water. Amount of water of taah of area Klaten 260.502.740 m³ / year or 723 . 618.722 litre / day. The amount come from free Ground water 73.301.436 m³ / year, ground water depressed [by] 34.138.520 m³ / year and ground water from wellspring 153.062.784 m³ / year. Quality of [shallow/ superficial] ground water [of] area Klaten reside in below/under standard standart quality of drinking water specified by PERMENKES No.

907/MENKES/SK/VII/2002 or competent for the drinking water of, (3) high agihan ground water potency reside in the bentuklahan of foot/feet volkan, potency airtanah [is] [in] bentuklahan of plain fluvial [of] under volkan and low ground water potency reside in the bevel volkan and structural hilly [of] area Bayat, (4) earthquake tektonik affect [at] potency [of] ground water [in] bentuklahan of plain fluvial [of] under volkan and structural hilly [of] daerah of district Bayat, and (5) requirement for the drinking water of year 2008 estimated [by] 1164000 [Soul/ head] [of] X 150 L / day = 174.600.000 L / day. If resident accretion in the year 2018 counted 50.000 [soul/ head], hence requiring ground water [of] equal to 7.500.000 L / hari.pada year 2018, resident Klaten will require the ground water [of] equal to 182 100 000 litre / day. If condition of environment [do] not change hence in the year 2018 ground water still experience of the excess 723 618 722liter / day - 182 100 000. litre / day = 541 518 722 litre / day.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya, yang telah dilimpahkan sehingga peneliti dapat menyelesaikan laporan Penelitian Hibah Bersaing yang dibiayai oleh Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan tinggi tahun pertama ini dengan baik. Laporan ini disusun sebagai pertanggungjawaban kami terhadap kepercayaan yang telah diberikan oleh DP2M Ditjen Dikti.

Penelitian ini dapat terlaksana dengan lancar karena bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada :

1. Direktur Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan yang telah memberikan kesempatan untuk mengungkapkan kemampuan intelektual penulis melalui penelitian dengan membiayai seluruh rangkaian kegiatan penelitian ini.
2. Ketua Lembaga dan Pengabdian kepada Masyarakat beserta staf, yang telah memfasilitasi jalannya penelitian ini memberikan bantuan dana hibah penelitian.
3. Tim peneliti yang telah mencurahkan segala kemampuan baik tenaga, fikiran dan waktu demi selesainya penelitian ini
4. Pemerintah Daerah Kabupaten Klaten yang telah memberikan ijin untuk mengadakan penelitian ini.
5. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan berupa apapun dalam rangka menyelesaikan laporan penelitian ini.

Penulis menyadari tulisan ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu kritik dan saran penulis harapkan demi perbaikan di masa mendatang.

Surakarta, September 2008

Tim Peneliti

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
RINGKASAN	iv
SUMMARY	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Pentingnya Penelitian Dilakukan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Jenis Sumber Air	4
2.2. Wadah/Tempat air tertampung	4
2.3. Vegetasi / penggunaan lahan	6
2.4. Kependudukan dan Sistem Sosial ekonomi	7
2.5. Sistem administrasi dan Peraturan	8
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	12
3.1. Tujuan Penelitian	12
3.2. Manfaat Penelitian	12
3.3. Luaran Penelitian	13
BAB IV METODE PENELITIAN	14
4.1. Waktu dan Tempat Penelitian	14
4.2. Alat dan Bahan	14
4.3. Urutan Penelitian	14
4.4. Pelaksanaan Tahun Pertama	16

BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN	18
5.1.	Letak Daerah Penelitian	18
5.2.	Satuan Bentuklahan	20
5.3.	Degradasi Bentuklahan Pasca Gempa Bumi Tektonik	24
5.4.	Potensi Air Tanah	28
5.5.	Pembahasan	49
5.5.1.	Agihan Potensi Air Tanah Disetiap Satuan Bentuklahan	49
5.5.2.	Karakteristik Fisika dan Kimia Airtanah	50
5.5.2.1	Parameter Fisik	50
5.5.2.2.	Parameter Kimia	51
a.	Derajat Keasaman (pH)	51
b.	Besi	52
c.	Kesadahan	54
d.	Natrium	55
e.	Nitrat	56
f.	Nitrit	57
g.	Khlorida	58
h.	Alkalinitas	60
i.	Kalsium	61
j.	Magnesium	63
k.	Kalium	64
l.	Sulfat	65
5.5.3.	Analisis Diagram Stiff	66
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	70
6.1.	Kesimpulan	70
6.2.	Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN	73

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1.	Data Korban Jiwa dan Bangunan Dampak Gempa Bumi di Kabupaten Klaten Tanggal 27 Mei (Laporan 3 Juni 2006)	24
Tabel 5. 2.	Data Air tanah Dangkal Daerah Klaten Jawa Tengah	32
Tabel. 5.3	Perhitungan Nilai T rata-rata daerah Klaten	37
Tabel 5.4.	Tabel Gradien Hidrolik Air Tanah Bebas pada Bentuklahan Dataran Fluviah Bawah Volkan Dan Kaki Volkan	37
Tabel 5.5.	Data Kualitas Air Tanah Dangkal di Satuan Bentuklahan	39
Tabel 5.6.	Data Air Tanah Tertekan Daerah Kabupaten Klaten	40
Tabel 5.7.	Perhitungan Aliran Air tanah tertekan Wajar di Kab Klaten	44
Tabel 5.8.	Debit dan Agihan Mata Air Daerah Klaten	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Kerangka Teori	10
Gambar 4.1.	Diagram Alir Penelitian Tahun 1 Sampai dengan Tahun 3	15
Gambar 4.2.	Diagram Alir Penelitian Tahun Pertama	16
Gambar 5.1	Peta Administrasi Kabupaten Klaten	19
Gambar 5.2.	Satuan Bentuklahan Daerah Klaten	23
Gambar 5.3.	Bentuk Kerusakan Bangunan di Dataran Fluvial Bawah Volkan Daerah Kecamatan Jogonalan	25
Gambar 5.4	Rekahan di Bentuklahan Struktural Daerah Kecamatan Bayat .	26
Gambar 5.5.	Bentukan Sembulan dan Rekahan Daerah Dataran Fluvial Bawah Volkan di Daerah Kecamatan Wedi	26
Gambar 5.6.	Kerusakan Bangunan Irigasi di Bentuklahan Dataran Fluvial Bawah Volkan di Kecamatan Jogonalan	27
Gambar 5.7	Degradasi Akibat Antropogenik di Bentuklahan Kaki Volkan Kecamatan Jatinom	27
Gambar 5.8.	Peta Agihan Jenis degradasi Lahan Pasca Gempa Tektonik Tanggal 27 Mei 2006	29
Gambar 5.9.	Agihan Air Tanah Bebas dan Tertekan	31
Gambar 5.10.	Peta Agihan Tinggi Muka air Tanah	35
Gambar 5.11.	Agihan Kedalaman Sumur pada Air Tanah Bebas	36
Gambar 5.12.	Peta Segmen Perhitungan Debit Air Tanah Tertekan	43
Gambar 5.13.	Hubungan antara Daya hantar listrik dengan lokasi penelitian .	51
Gambar 5.14.	Hubungan antara Nilai pH dengan Lokasi Penelitian	52
Gambar 5.15.	Hubungan antara Kandungan Besi dengan Lokasi Penelitian ..	54

Gambar 5.16.	Hubungan antara Kandungan Kesadahan dengan Lokasi Penelitian	55
Gambar 5.17.	Hubungan antara kandungan Natrium dengan lokasi penelitian	56
Gambar 5.18.	Hubungan antara kandungan Nitrat dengan lokasi penelitian ...	57
Gambar 5.19.	Hubungan antara kandungan Nitrit dengan lokasi penelitian ...	58
Gambar 5.20.	Hubungan kandungan Khlorida dengan lokasi	59
Gambar 5.21.	Hubungan antara kandungan Alkalinitas dengan lokasi Penelitian	61
Gambar 5.22.	Hubungan antara Kalsium dengan lokasi penelitian	62
Gambar 5.23.	Hubungan antara kandungan Magnesium dengan lokasi penelitian	63
Gambar 5.24.	Hubungan antara kandungan Kalium dengan lokasi penelitian	64
Gambar 5.25.	Hubungan antara kandungan Sulfat dengan lokasi penelitian ..	65
Gambar 5.26.	Diagram Piper untuk Menunjukkan Distribusi Masing-masing Unsur Setiap Titik Sampel	67
Gambar 5.27.	Peta Diagram Stiff Daerah Penelitian	68
Gambar 5.28.	Contoh Diagram Stiff Perhitungan Sifat fisika dan Kimia Tanah Hasil Analisa Airtanah pada Sampel 1	69