

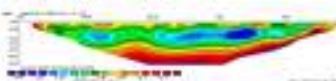
KARAKTERISTIK ASBUTON, DEPOSIT DAN TEKNOLOGI PENAMBANGAN ASBUTON

Kekeluhan akan kapal untuk jalan lebih lama makin meningkat, sedangkan ketersediaan kapal produk dalam negeri terbatas. Oleh sebab itu, ketersediaan kapal untuk angkutan barang diprediksi akan mengalami peningkatan yang signifikan. Dengan demikian, perlu dilakukan kajian mengenai ketersediaan kapal untuk angkutan barang di Indonesia.

Untuk lebih memperjelas hubungan Rasio Likuiditas dan Jenis Investasi untuk melakukan Penelitian, Kunderbadi Adhita dari Jurusan Teologi Persembahkan, yang merupakan bentuk paragraf Paragraf Jelas dan Jenis Investasi dalam hal ini untuk mendeskripsikan tentang bentuk objek penelitian dan di bagian yang terakhir juga dengan memuat data yang diambil dari hasil penelitian 1988.

Metode yang digunakan adalah dengan pengujian turunan jenuh aditif dengan konsentrasi pada 27 titik dan pengelompokan pada 6 titik tergitik. Data hasil analisis ini diujikan menggunakan analisis kuantitatif, melalui uji t dan uji pengamatan. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa uji t dan uji pengamatan dapat digunakan sebagai acuan dalam penelitian.

Hasil Penelitian ini memberi gambaran bahwa ada peningkatan deposit dari tahun 1980 sampai 2011 pada tingkat 1% sebesar 13 %. Dari temuan ini akan sangat signifikan 100 % perantara/00 sampai 2011 ini ini dapat diartikan karena adanya: akibat hasil analisis biaya dan pendapatan dari beberapa hal:



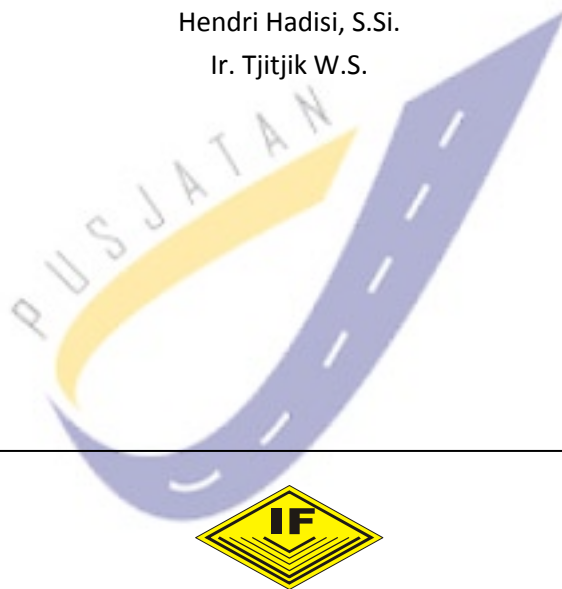
KARAKTERISTIK ASBUTON, DEPOSIT DAN TEKNOLOGI PENAMBANGAN ASBUTON





KARAKTERISTIK ASBUTON, DEPOSIT, DAN TEKNOLOGI PENAMBANGAN ASBUTON

Hendri Hadisi, S.Si.
Ir. Tjitjik W.S.



INFORMATIKA
Bandung

KARAKTERISTIK ASBUTON, DEPOSIT, DAN TEKNOLOGI PENAMBANGAN ASBUTON

Desember, 2011

Cetakan ke-1, 2011, (xii + 44 halaman)

©Pemegang Hak Cipta Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan

No. ISBN : 978-602-8758-57-4
Kode Kegiatan : 01-PPK3-01-155-11
Kode Publikasi : IRE-TR-057/ST/2011
Kata Kunci : Bitumen asbuton, tahanan jenis, mineral asbuton, karakteristik asbuton

Penulis:

Hendri Hadisi, S.Si.

Ir. Tjitjik W.S.

Editor:

Prof (R) Dr. Ir. M. Sjahdanulirwan, M.Sc.

Ir. Nyoman Suaryana, M.Sc.

Naskah ini disusun dengan sumber dana APBN Tahun 2011, pada paket pekerjaan Penyusunan Naskah Ilmiah Karakteristik Asbuton, Deposit dan Teknologi Penambangan Asbuton.

Pandangan yang disampaikan di dalam publikasi ini tidak menggambarkan pandangan dan kebijakan Kementerian Pekerjaan Umum, unsur pimpinan, maupun institusi pemerintah lainnya.

Kementerian Pekerjaan Umum tidak menjamin akurasi data yang disampaikan dalam publikasi ini, dan tanggung jawab atas data dan informasi sepenuhnya dipegang oleh penulis.

Kementerian Pekerjaan Umum mendorong percetakan dan memperbanyak informasi secara eksklusif untuk perorangan dan pemanfaatan nonkomersil dengan pemberitahuan yang memadai kepada Kementrian Pekerjaan Umum. Pengguna dibatasi dalam menjual kembali, mendistribusikan atau pekerjaan kreatif turunan untuk tujuan komersil tanpa izin tertulis dari Kementrian Pekerjaan Umum.

Diterbitkan oleh:

Penerbit Informatika - Bandung

Pemesanan melalui:

Perpustakaan Puslitbang Jalan dan Jembatan

info@pusjatan.pu.go.id

TENTANG PUSLITBANG JALAN DAN JEMBATAN

Puslitbang Jalan dan Jembatan (Pusjatan) adalah institusi riset yang dikelola oleh Badan Litbang Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia. Lembaga ini mendukung Kementerian PU dalam menyelenggarakan jalan dengan memastikan keberlanjutan keahlian, pengembangan inovasi dan nilai – nilai baru dalam pengembangan infrastruktur.

Pusjatan memfokuskan kepada penyelenggara jalan di Indonesia, melalui penyelenggaraan litbang terapan untuk menghasilkan inovasi teknologi bidang jalan dan jembatan yang bermuara pada standar, pedoman, dan manual. Selain itu, Pusjatan mengemban misi untuk melakukan advis teknik, pendampingan teknologi, dan alih teknologi yang memungkinkan infrastruktur Indonesia menggunakan teknologi yang tepat guna.

KEANGGOTAAN TIM TEKNIS DAN SUBTIM TEKNIS

TIM TEKNIS:

1. Prof (R) Dr. Ir. M. Sjahdanulirwan, M.Sc.
2. Ir. Agus Bari Sailendra. MT
3. Ir. I. Gede Wayan Samsi Gunarta, M.Appl.Sc

4. Prof (R) Dr. Ir. Furqon Affandi, M.Sc.
5. Prof (R) Ir. Lanneke Tristanto, APU
6. Ir. GJW Fernandez
7. Ir. Soedarmanto Darmonegoro
8. DR. Djoko Widayat, MSc.

SUBTIM TEKNIS:

1. Ir. Nyoman Suaryana, M.Sc.
2. Prof (R) Dr. Ir. M. Sjahdanulirwan, M.Sc.
3. Prof (R) Dr. Ir. Furqon Affandi, M.Sc.
4. Dr. Djoko Widayat, M.Sc.
5. Ir. Kurniadji, MT.
6. Dr. Ir. Siegfried, M.Sc.
7. Dr. Ir. Anwar Yamin, M.Sc.



Kata Pengantar

Kebutuhan akan aspal untuk jalan makin lama makin meningkat, sedangkan ketersediaan aspal produk dalam negeri terbatas. Di lain pihak Indonesia mempunyai aspal alam yang depositnya diperkirakan 680 juta ton. Deposit ini dari tahun tahun yang lalu sampai saat ini masih dikatakan sebesar itu.

Untuk itu, sudah menjadi tugas dilingkungan Pusat Litbang Jalan dan Jembatan untuk melakukan Penelitian Karakteristik Asbuton dan Teknologi Penambangan, yang merupakan bentuk partisipasi Puslitbang Jalan dan Jembatan dalam hal ini untuk mendapatkan/mengetahui berapa deposit asbuton saat ini. Kegiatan yang dilakukan yaitu dengan memvalidasi data yang diperoleh Alberta Consult pada tahun 1988.

Metode yang digunakan adalah dengan pengujian tahanan jenis asbuton dengan geolistrik pada 27 titik dan pengeboran pada 6 titik terpilih.

Dalam naskah ilmiah ini disajikan hasil penelitian karakteristik asbuton baik dari pengambilan dipermukaan maupun dari pengeboran.

Hasil Penelitian ini memberi gambaran bahwa ada pengurangan deposit dari tahun 1988 sampai 2011 pada lokasi uji sebesar $\pm 10\%$. Dan

karakteristik asbuton yang tidak sama 100% (pen antara 60 sampai 212) hal ini dapat dimaklumi karena asbuton adalah hasil alam yang banyak dipengaruhi oleh beberapa hal.

Harapan kami semoga hasil Penelitian ini dapat berguna untuk sebagai dasar mengetahui deposit asbuton dilokasi lainnya. Amin.



Daftar Isi

Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel.....	ix
Daftar Gambar.....	xi
1. Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Penyusunan Naskah Ilmiah	2
1.2.1 Tujuan	2
1.2.2 Sasaran	2
1.3 Metodologi Penelitian.....	2
1.4 Sistematika Pembahasan	3
2. Gambaran Umum dan Pemetaan Pemasalahan	5
3. Kajian Pustaka	7
3.1 Pertambangan dan Perkiraan Deposit Kabungka.....	9
3.2 Pertambangan dan Perkiraan Deposit Lawele	9
4. Pengelolaan/Peningkatan Kinerja Pada Pengukuran Tahanan	
Jenis Asbuton	11
4.1 Prinsip Kerja Alat Ukur Resistiviti Meter	12
4.2 Daerah Sebaran Asbuton di Kabupaten Buton	13

4.3	Teknik Pengambilan Data Penelitian.....	13
4.4	Pengukuran Topografi.....	14
4.5	Pengambilan Contoh Asbuton.....	14
5.	Hubungan Antara Tahanan Jenis dan Kadar Bitumen Asbuton	17
5.1	Perhitungan Kandungan Asbuton	19
5.2	Hasil Pengukuran Tahanan Jenis dengan Alat Geolistrik....	19
6.	Analisis.....	27
7.	Kesimpulan	29
8.	Penutup	31
DAFTAR PUSTAKA		33
LAMPIRAN.....		35



Daftar Tabel

Tabel 1.	Komposisi elemen-elemen yang terkandung dalam bitumen asbuton.....	8
Tabel 2.	Daerah-daerah di Lawele yang mengandung asbuton	9
Tabel 3.	Perkiraan cadangan asbuton dan kadar bitumen menurut berbagai data.....	10
Tabel 4.	Hasil Pengujian karakteristik asbuton daerah Kamaru, LP 10, dan Suandala-2	14
Tabel 5.	Hasil Pengujian karakteristik asbuton daerah Titik Pengeboran TB1-TB3 penelitian.....	15
Tabel 6.	Hasil Pengujian karakteristik asbuton daerah Titik Pengeboran TB4-TB5 penelitian.....	15
Tabel 7.	Hasil Pengujian karakteristik asbuton Lawele 3, Kabukubuku-3, Kalondelonde-1	16
Tabel 8.	Hasil Pengujian karakteristik asbuton Kapongke-2, dan Lagunturu.	16
Tabel 9.	Hasil Pengujian mineral asbuton daerah EPE dan Kabungka	18
Tabel 10.	Hasil Pengujian mineral asbuton daerah Lawele-3 dan Lawele TB-3	18
Tabel 11.	Perhitungan deposit asbutondari data geolistrik di enam titik daerah Lawele , th 2011 oleh <i>team</i> Pusjatan.....	25



Daftar Gambar

Gambar 1.	Hubungan antara Tahanan jenis (Ohm) dan Kadar bitumen Asbuton	17
Gambar 2.	Buton I_1	19
Gambar 3.	Buton I_3	20
Gambar 4.	Buton I_{7-8}	20
Gambar 5.	Buton I_{8-9}	20
Gambar 6.	Buton I_{10-1}	20
Gambar 7.	Buton $H_0 (-1)$	21
Gambar 8.	Buton H_{1-0}	21
Gambar 9.	Buton H_{1-2}	21
Gambar 10.	Buton H_{2-3}	21
Gambar 11.	Buton H_{3-4-5}	22
Gambar 12.	Buton G_0	22
Gambar 13.	Buton G_i	22
Gambar 14.	Buton G_2	22
Gambar 15.	Buton G_{3-4}	23
Gambar 16.	Buton G_{4-5}	23
Gambar 17.	Buton G_{5-6}	23
Gambar 18.	Buton G_{6-7}	23
Gambar 19.	Buton G_{7-8}	24

Gambar 20.	Buton G 8-9	24
Gambar 21.	Buton J1-0	24
Gambar 22.	Buton cross i89-h89	24
Gambar 23.	Buton cross h(-1) – i(-1).....	25
Gambar 24.	Perbandingan deposit asbuton Th 2011 dan 1988	26



1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan *Road Map* Asbuton, diharapkan penggunaan Asbuton semaksimal mungkin, sehingga diperlukan penelitian yang dapat mendukung hal tersebut, antara lain menyangkut data karakteristik asbuton yang bervariasi baik jumlah maupun karakteristiknya. Untuk menentukan deposit asbuton dengan cara pengeboran memerlukan dana yang tidak sedikit, demikian pula waktu yang diperlukan. Salah satu cara untuk menentukan/memprediksi adanya asbuton adalah dengan menentukan tahanan jenis menggunakan menggunakan alat geolistrik atau Resistiviti Meter dan dipadukan dengan pengeboran pada beberapa titik.

Pada tahun anggaran 2011 dilakukan pengukuran geolistrik di daerah Lawele sebanyak 27 titik pada daerah seluas 104,6 Ha dan pengambilan contoh di daerah-daerah tersebut dan pengeboran sebanyak 6 titik dengan total kedalaman 100 meter.

1.2 Tujuan dan Sasaran Penyusunan Naskah Ilmiah

1.2.1 Tujuan

Penyusunan naskah ilmiah ini untuk memberikan data/peta karakteristik Asbuton, validasi deposit asbuton di Lawele, serta usulan penggunaan asbuton.

1.2.2 Sasaran

Penyusunan makalah ini untuk dapat memberikan informasi karakteristik serta deposit asbuton di sebagian lokasi di Lawele.

1.3 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian ini dilakukan di laboratorium dan empiris di lapangan dengan cara melakukan inventarisasi data-data mengenai asbuton yang telah dilakukan pada dekade tahun-tahun sebelumnya, dan data-data ESDM Sulawesi Tenggara di Kendari, ESDM Buton di Pasarwajo, pengukuran dengan geolistrik, pengeboran, pengambilan contoh di P.Buton, melakukan pengujian karakteristik asbuton untuk daerah Lawele, melakukan pengujian/pengambilan data detail lokasi dengan alat TS, tahanan jenis dengan alat geolistrik dan pengambilan contoh pada sebagian titik-titik yang telah ditentukan pada survei pendahuluan dan pengujian dengan alat Resistiviti Meter dan dari hasil pengeboran.

Pengambilan data lapangan dengan alat geolistrik dilakukan di 27 titik pada daerah seluas 104,6 Ha, serta dilakukan pengambilan contoh asbuton.

Untuk contoh dari beberapa lokasi di Lawele dilakukan pengujian di laboratorium dengan tahapan sebagai berikut:

- Ekstraksi contoh asbuton.
- Pengambilan bitumen asbuton.
- Pengujian sifat fisik bitumen asbuton.
- Pengujian sifat kimia asbuton (untuk beberapa contoh yang mewakili).
- Pengujian komposisi kimia mineral (beberapa contoh yang mewakili).

1.4 Sistematika Pembahasan

Dari data lapangan kedalaman A (mt) dan tahanan jenis R (Ohm) untuk membuat kurva Wenner, maka dihitung $2\pi A$ dan $\rho_a = 2\pi A \cdot R$, (Ohm-meter). Selanjutnya dibuat kurva *log log* antara sumbu X adalah kedalaman (meter) dan sumbu Y adalah ρ_a dari grafik tersebut dan menggunakan program dianalisis ada berapa lapisan pada data tersebut.





2

GAMBARAN UMUM DAN PEMETAAN MASALAH

- Deskripsi Isu
Deposit asbuton dari berbagai data/ sumber sangat bervariasi sehingga perlu validasi
- Permasalahan Utama
Untuk dapat memetakan deposit yang sebenarnya tidaklah mudah dari segi dana dan waktu oleh karena itu pada studi ini dilakukan pengujian tahanan jenis asbuton variasi kadar bitumen, diperoleh hubungan kadar bitumen dengan tahanan jenis.
- Kondisi ideal yang diharapkan adalah pengujian tahanan jenis di lapangan didampingi dengan pengeboran sehingga hasil yang diperoleh bukan merupakan interpretasi namun dihubungkan dengan hasil pengeboran yang sesungguhnya, serta akan dapat diperoleh data kadar bitumen vs tahanan jenis yang riil.



3

KAJI AN PUSTAKA

Buton adalah pulau berbukit-bukit dan pegunungan terletak tidak jauh dari semenanjung Tenggara Sulawesi Tenggara seperti yang ditunjukkan pada Lampiran 1. Utara-selatan pulau sempit memanjang cukup besar, berukuran sekitar 150 km panjang oleh antara 10 dan 30 km melintasi dan mencapai ketinggian lebih dari 1.140 m di atas permukaan laut. Di sebelah utara dan timur berbatasan dengan Laut Banda, di sebelah selatan dengan Laut Flores, dan di sebelah barat dengan Selat Buton.

Pulau ini terkenal dengan hamparan aspal batu atau aspal batuan yang mungkin dianggap sebagai salah satu di antara deposit aspal terbesar di dunia, dapat dilihat pada lampiran 2.

Kebanyakan ahli geologi, didasarkan pada banyak bukti-bukti menunjukkan sebuah teori bahwa aspal di Pulau Buton berasal dari minyak mentah di kedalaman yang bermigrasi ke atas bersama-sama akhirnya bahan atau gas yang lebih ringan menguap dan menyisakan residu berupa bitumen yang berada secara vertikal dan lateral. Di beberapa tempat aspal yang kental dan encer yang saat ini terus mengalir ke luar dari permukaan batu.

Hanya satu ahli geologi mempertahankan tesis yang menyatakan bahwa aspal di Buton terbentuk pada lapisan dari bahan organik yang disebut proto-aspal tanpa membentuk fase minyak. Menurut teori lempeng tektonik, Pulau Buton masih mengalami tekanan regional dan sebagai konsekuensi yang terbentuk aspal dan minyak terus bergerak naik ke permukaan.

Komposisi Alam Asbuton sebagian besar terdiri dari karbon seperti ditunjukkan dalam tabel 1. Sedangkan analisis kimia bitumen asbuton seperti tertera pada tabel 2. Dari hasil analisis kimia menurut Rostler and White menunjukkan bahwa asbuton telah mengalami pelapukan karena mempunyai $PM > 1,2$ namun dari segi kadar parafinnya bitumen asbuton mempunyai kadar parafin lebih rendah dari aspal minyak sehingga mempunyai kelekatan lebih baik dari aspal minyak. Namun dari segi keawetan yang dinyatakan sebagai perbandingan antara jumlah nitrogen base + acidafit I dibagi jumlah acidafit II + saturated asbuton mempunyai nilai 2,53 lebih besar dari PM aspal 0,85 sehingga bitumen asbuton dikatakan tidak awet karena lebih besar dari 1,2 hal ini menunjukkan bahwa bitumen asbuton telah mengalami pelapukan. Untuk penggunaan bitumen asbuton sebagai aspal maka diperlukan bahan peremaja agar bitumen asbuton mempunyai nilai penetrasi tinggi (40 – 80), lentur/daktilitas tinggi (>100 cm) dan awet (PM 0,4 – 1,2).

Tabel 1. Komposisi elemen-elemen yang terkandung dalam bitumen asbuton

Elemen	Bitumen Asbuton (%)
Karbon (C)	80 ~ 85
Hidrogen (H)	8,5 ~ 11
Sulfur (S)	2 ~ 8
Nitrogen (N)	0 ~ 2

3.1 Pertambangan dan Perkiraan Deposit Kabungka

Sejak eksplorasi pertama, yang tercatat mulai penambangan yaitu, penambangan dari deposit kabungka oleh N.V. *Mijnbouw en Cultuur Maatschappij Boeton* -- Butas -- P.A.N -- PT Sarana Karya. Penambangan tersebut dimulai dari tahun 1926-1987 dan telah mendapatkan serta menjual sebanyak 3.458.851,6 ton. Menurut data dari Cameron Mcnamara (1980) estimasi deposit dari Lawele sebanyak 100 juta Ton.

3.2 Pertambangan dan Perkiraan Deposit Lawele

Berdasarkan hasil survei dan perhitungan secara geologi di daerah Lawele mempunyai asbuton 930.000 ton, sedangkan deposit keseluruhan secara estimasi Bothe's (1928), Hetzel (1936) sebanyak 100 juta ton. Daerah-daerah di Lawele yang mengandung estimasi asbuton ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Daerah-daerah di Lawele yang mengandung asbuton

No	Daerah	Deposit Asbuton (juta ton)
1	Batu Awu	60,690
2	Mempenga	29,232
3	Lagunturu	37,149
4	Kabukubuku	41,325
5	Siantopina	181,25
6	Ulala	47,089

Sumber: Kurniadji (2003)

Dari beberapa literatur yang telah penulis kumpulkan bahwa deposit asbuton seperti tertera pada tabel 3.

Tabel 3. Perkiraan cadangan asbuton dan kadar bitumen menurut berbagai data

No	Lokasi	PT. Sarana Karya (1986)		Bothe 1933		Hetzel (1936)
		Cad. (ton)	K. Bit, %	Cad. (ton)	K. Bit, %	K. Bit, %
1	Waisiu	100 ribu	±35 %	3600	12 - 40	2 - 24
2	Kabungka	60 juta	15 - 35	825 ribu	13-25	4 - 33
3	Winto	3,2 juta	± 30	kecil	6,9 - 11,3	6,9 - 11,3
4	Wariti	600 ribu	±30	-	-	-
5	Lawele	100 jt	15 -30	jutaan	17-30	13-29,6

(Gompul D.1992)

Menurut data yang diambil dari Sulawesi Angka tahun 2009 deposit asbuton adalah 3,5 milyar ton, sedangkan menurut Buton Dalam Angka Tahun 2010 deposit asbuton adalah 680 juta ton, sehingga ini merupakan faktor yang perlu divalidasi.



4

PENGELOLAAN/ PENINGKATAN KINERJA PADA PENGUKURAN TAHANAN JENIS ASBUTON

- Tahanan Jenis, adalah salah satu cara untuk mendapatkan data lapisan asbuton pada daerah penelitian sehingga diperoleh hubungan antara kadar bitumen dan tahanan jenis.
- Aspek penting berkaitan dengan pengukuran tahanan jenis adalah faktor air, faktor kepadatan tanah/asbuton.
- Kinerja dan ukuran penting pada pengukuran tahanan jenis adalah adanya rongga, air pada titik uji sehingga akan mengganggu hasil uji.
- Metode pengukuran tahanan jenis (Resistivitas).

Metode geolistrik tahanan jenis (resistivitas), arus listrik dialirkan ke dalam bumi melalui dua elektroda arus C_1 dan C_2 . kemudian, besarnya potensial yang disebabkan diukur dipermukaan bumi melalui dua buah elektroda potensial. Besarnya beda potensial diantara kedua elektroda tersebut selain tergantung pada besarnya arus yang dialirkan ke dalam bumi, juga

tergantung pada letak kedua elektroda potensial tersebut terhadap letak kedua elektroda arus yang dipakai. Dalam hal ini tercakup juga pengaruh keadaan batuan yang dilewati arus listrik tersebut. Hal ini sangat penting, karena tujuan dari pengukuran geolistrik ini adalah untuk mempelajari sifat listrik batuan tersebut. Besarnya resistivitas tersebut dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\rho = \frac{2\pi\Delta V}{1} \times \frac{1}{\left[\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right) - \left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4}\right)\right]}$$

Di mana ΔV adalah beda potensial antara elektroda P_1 dan P_2 . Penjelasan ini berdasarkan asumsi bahwa lapisan bumi merupakan medium *homogeny* isotropik. Dengan asumsi ini, resistivitas yang terukur merupakan resistivitas sebenarnya dan tidak tergantung atas spasi elektroda. Pada kenyataannya, bumi terdiri dari atas lapisan-lapisan dengan resistivitas yang berbeda-beda, sehingga potensial yang terukur merupakan pengaruh dari lapisan-lapisan tersebut. Maka harga resistivitas yang terukur bukan merupakan harga resistivitas untuk satu lapisan saja, hal ini terutama untuk spasi elektroda yang lebar sehingga resistivitas yang diperoleh adalah resistivitas semu (*apparent resistivity*), yang tergantung pada spasi elektroda. Untuk kasus tak homogen, bumi diasumsikan berlapis-lapis dengan masing-masing lapisan mempunyai harga resistivitas yang berbeda. Resistivitas semu merupakan resistivitas dari suatu medium fiktif homogen yang ekuivalen dengan medium berlapis yang ditinjau. Nilai yang terukur ini diketahui sebagai resistivitas semu (*apparent*), ρ_a secara bebas dihubungkan pada resistivitas dari tanah di sekitar *array* elektroda; bukan berarti bahwa resistivitas rata-rata dalam *subsurface* sebab distorsi aliran arus yang tidak homogen.

4.1 Prinsip Kerja Alat Ukur Resistiviti Meter

Pada dasarnya alat ukur Resistiviti Meter ini terdiri dari dua bagian utama, yaitu bagian komutator dan potensiometer. Bagian komutator mengubah

isyarat arus searah menjadi arus bolak balik yang kemudian diinjeksikan kedalam bumi. Bagian potensiometer berfungsi untuk mengukur besar potensial yang terjadi di permukaan tanah.

Arus dari sumber DC dimasukkan ke dalam bagian komutator, untuk diubah menjadi arus bolak balik dengan frekuensi yang bisa diatur. Kemudian arus ini dihantarkan kedalam bumi melalui elektroda arus. Tanggapan tegangan sebagai akibat dari injeksi arus, diukur melalui elektroda potensial oleh bagian potensiometer.

4.2 Daerah Sebaran Asbuton di Kabupaten Buton

Dari data yang diperoleh dari Buton Dalam Angka dan diperoleh peta 3 dimensi Sebaran Asbuton di wilayah Kabupaten Buton seperti tertera pada lampiran 3, dan peta sebaran Asbuton dapat dilihat pada lampiran 4.

4.3 Teknik Pengambilan Data Penelitian

Bentuk akuisi data yang dilakukan adalah menggunakan konfigurasi Wenner. Konfigurasi Wenner digunakan untuk mengukur tahanan jenis sebenarnya dari asbuton. Metode yang dilakukan adalah mengambil jarak bentangan elektroda yang pendek yaitu spasi elektroda 0,5 m dan 1m yang diulang masing-masing 3 kali, dengan anggapan bahwa jarak yang pendek arus listrik langsung mengalir dari asbuton yang ada diantara elektroda arus C1 dan C2 tanpa ada penetrasi arus yang lebih dalam. Akibatnya arus dan potensi yang terjadi dapat dinyatakan sebagai resistansi dari asbuton tersebut. Tahanan jenis asbuton dapat diketahui dengan menggunakan alat geolistrik dan atau *Resistivitymeter*.

4.4 Pengukuran Topografi

Topografi dilakukan pada lokasi pengujian dengan alat geolistrik, untuk menentukan pemetaan titik geolistrik dan menentukan ketinggian titik sebagai acuan perhitungan volume asbuton di wilayah tersebut.

4.5 Pengambilan Contoh Asbuton

Contoh asbuton diambil dilapangan Lawele seperti tertera pada Lampiran 5 sampai dengan Lampiran 7, selanjutnya contoh diuji di laboratorium untuk mendapatkan data-data yang diinginkan sehingga diperoleh karakteristik asbuton, hubungan antara tahanan jenis dibandingkan dengan kadar bitumen hasil pengeboran. Hasil Pengujian karakteristik asbuton di Lawele tertera pada tabel 4 dan tabel 8.

Tabel 4. Hasil Pengujian karakteristik asbuton daerah Kamaru, LP 10 dan Suandala-2.

Jenis pengujian	Kamaru 1	Kamaru 2	LP 10	Suandala-2	
K.Bitumen, %	15	29	9,6	23,14	34,71
K.air, %	2,2	0,9	-	-	-
Penetrasi, dmm	2	12	-	90	95
Titik lembek, °C	108	65	-	47	48,5
Daktilitas, cm	0,2	140	-	>140	>140
LOH Bit Asbt,%	1,708	1,486	20,298	2,5834	1,5229
Pen RTFOT, dmm	0	8,5	-	54	55
Titik lembek RTFOT, °C	111	69	-	52,3	49,8
Daktilitas RTFOT, cm	0	83	-	>140	>140
Berat jenis, g/cm ³	1,084	1,0704	-	1,06	1,0574
Titik Nyala, °C	238	225		218	195
Kelarutan Asb,%	16,49	29,672	9,607	23,139	34,709
K.air oven, %	2,1	0,7	22	-	-
GMM	-	-	-	-	-
LOH asbuton,%	-	-	-	-	-
Berat labu, gram	310,4	310,4	310,4	-	-

Tabel 5. Hasil Pengujian karakteristik asbuton daerah Titik Pengeboran TB1-TB3 penelitian.

Jenis pengujian	TB1 -1m	TB2 -5m	TB3 -9m	TB3 -23m
K.Bitumen, %	0,11	34,085	34,355	22,930
K.air, %	-	-	-	-
Penetrasi, dmm	-	248,4	225	228,6
Titik lembek, °C	-	37,2	37,7	37,8
Daktilitas, cm	-	>140	>140	>140
LOH Bit Asbt,%	-	3,557	2,86	3,754
Pen RTFOT, dmm	-	104,6	101,8	84,8
Titik lembek RTFOT, °C	-	44,3	46,3	46,7
Daktilitas RTFOT, cm	-	>140	>140	>140
Berat jenis, g/cm ³	-	1,0423	1,0388	1,0404
Titik Nyala, °C	-	166	165	167,5
Kelarutan Asb,%	-	34,135	34,875	22,986
K.air oven, %	-	-	-	-
GMM	-	-	-	-
LOH asbuton,%	-	1,550	-	-
Berat labu, gram	-	-	-	-

Tabel 6. Hasil Pengujian karakteristik asbuton daerah Titik Pengeboran TB4-TB5 penelitian.

Jenis pengujian	TB4 -14,3m	TB4 -1m	TB5 -4m	TB5 -12,2m
K.Bitumen, %	29,153	29,235	26,023	-
K.air, %	-	-	-	-
Penetrasi, dmm	223,2	135	157,2	138,4
Titik lembek, °C	39	43	40,2	42
Daktilitas, cm	>140	>140	>140	>140
LOH Bit Asbt,%	3,136	3,136	2,952	3,004
Pen RTFOT, dmm	84,6	-	-	-
Titik lembek RTFOT, °C	49,1	-	-	-
Daktilitas RTFOT, cm	>140	-	-	-
Berat jenis, g/cm ³	1,0396	-	-	-
Titik Nyala, °C	165	163	204	201
Kelarutan Asb,%	29,235	-	-	-
K.air oven, %	-	-	-	-
GMM	-	-	1,967	-
LOH asbuton,%	-	-	-	-
Berat labu, gram	-	-	-	-

Tabel 7. Hasil Pengujian karakteristik asbuton Lawele 3, Kabukubuku-3, Kalondelonde-1

Jenis pengujian	Lawele-3	Kabukubuku-3	Kalondelonde-1
K.Bitumen, %	29,3	28,6	26,3
K.air, %	13	9,8	10,1
Penetrasi, dmm	111	148	60
Titik lembek, °C	43,6	41,4	50
Daktilitas, cm	>140	>140	>140
LOH/RTFOT Bit	2,3988	2,7794	2.0797
LOH Asbt	13,5728	11,8419	10,6667
Pen RTFOT	49,2	78,5	39
Titik lembek RTFOT	65	47,5	50,4
Daktilitas RTFOT	>140	>140	>140
Berat jenis	1,0477	1,0415	1,0486
Titik Nyala, °C	201	179	217
Kelarutan Asb	28,8363	29,6968	26,8411

Tabel 8. Hasil Pengujian karakteristik asbuton Kapongke-2, dan Lagunturu.

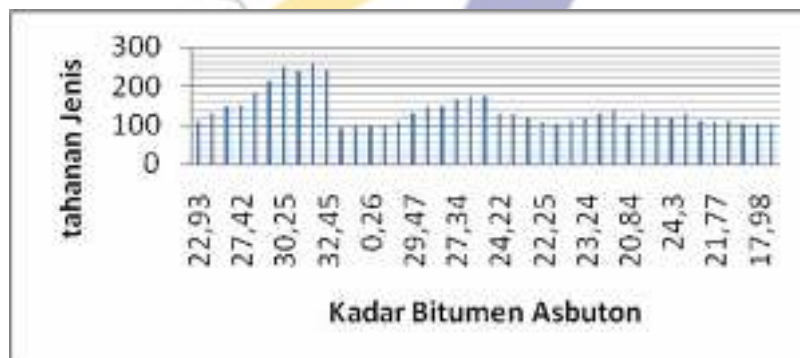
Jenis pengujian	Kapongke-2	Lagunturu
K.Bitumen, %	27,7	93,67
K.air, %	19	-
Penetrasi, dmm	136	83
Titik lembek, °C	42,6	47
Daktilitas, cm	>140	>140
LOH/RTFOT Bit	2,8920	2,6414
LOH Asbt	19,6133	-
Pen RTFOT	68	46
Titik lembek RTFOT	47,8	53,6
Daktilitas RTFOT	>140	>140
Berat jenis	1,038	-
Titik Nyala, °C	183	235
Kelarutan Asb	28,6154	93,68

Dari hasil tersebut diatas nilai penetrasi pada daerah Lawele umumnya mempunyai nilai >60 dan kadar bitumen asbuton berkisar 15 – 35% hanya pada daerah Kamaru nilai penetrasi 2 dan 12 dengan kadar bitumen 154 dan 29 %.

5

HUBUNGAN ANTARA TAHANAN JENIS DAN KADAR BITUMEN ASBUTON

Dari hasil/ pelaksanaan pengeboran dilakukan pengambilan contoh tiap 2 meter, dan dari hasil pengukuran tahanan jenis dengan alat geolistrik diperoleh grafik sebagai berikut



Gambar 1. Hubungan antara Tahanan jenis (Ohm) dan Kadar bitumen Asbuton

Dari grafik tersebut diatas menunjukkan bahwa makin besar kadar bitumen makin besar pula tahanan jenisnya, hal ini menunjukkan bahwa bitumen adalah bahan isolator listrik. Tahanan jenis <100 ohm dihasilkan dari asbuton dengan kadar bitumen rendah antara 0,11% - 4,5%, Tahanan jenis antara 100 – 150 ohm dihasilkan dari asbuton dengan kadar bitumen 20 – 29%, dan tahanan jenis > 150 ohm dihasilkan dari asbuton dengan kadar bitumen >30%.

Pengujian Mineral Asbuton

Tabel 9. Hasil Pengujian mineral asbuton daerah EPE dan Kabungka

No	Jenis Unsur	Satuan	Hasil pengujian (%)			
			Lawele-3		Lawele TB-3	
			Filler	Kasar	Filler	Kasar
1	SiO ₂	%	12,87	7,03	8,18	5,86
2	Al ₂ O ₃	%	3,91	2,93	2,78	2,10
3	Fe ₂ O ₃	%	1,78	3.36	1,37	0,87
4	C _a O	%	42,15	51,80	42,75	52,75
5	M _g O	%	0,47	0,37	0,59	0,47
6	Na ₂ O	%	0,41	0,30	0,20	0,37
7	K ₂ O	%	0,50	0,28	0,28	0,18
8	P ₂ O ₅	%	0,12	0,08	0,17	0,10
9	S total	%	1,08	0,45	0,89	0,34
10	H ₂ O	%	0,88	0,65	0,75	0,65

Tabel 10. Hasil Pengujian mineral asbuton daerah Lawele-3 dan Lawele TB-3

No	Jenis Unsur	Satuan	Hasil pengujian (%)			
			Lawele-3		Lawele TB-3	
			Filler	Kasar	Filler	Kasar
1	SiO ₂	%	12,87	7,03	8,18	5,86
2	Al ₂ O ₃	%	3,91	2,93	2,78	2,10
3	Fe ₂ O ₃	%	1,78	3.36	1,37	0,87
4	C _a O	%	42,15	51,80	42,75	52,75
5	M _g O	%	0,47	0,37	0,59	0,47
6	Na ₂ O	%	0,41	0,30	0,20	0,37

No	Jenis Unsur	Satuan	Hasil pengujian (%)			
			Lawele-3		Lawele TB-3	
			Filler	Kasar	Filler	Kasar
7	K ₂ O	%	0,50	0,28	0,28	0,18
8	P ₂ O ₅	%	0,12	0,08	0,17	0,10
9	S total	%	1,08	0,45	0,89	0,34
10	H ₂ O	%	0,88	0,65	0,75	0,65

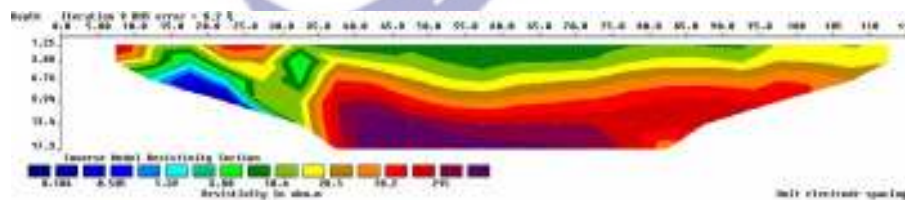
Dari hasil uji yang ditunjukkan pada Tabel 9 dan 10, terlihat begitu variasinya karakteristik asbuton tergantung dari lokasi dimana asbuton berada, demikian pula komposisi mineralnya yang diperoleh

5.1 Perhitungan Kandungan Asbuton

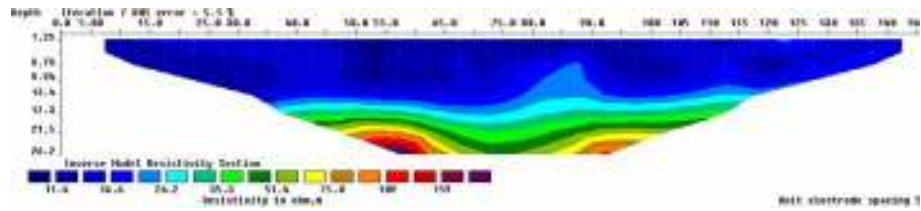
Pada tahun anggaran 2011 dilakukan penentuan deposit asbuton di Lawele yang terletak antara sungai Batuawu dan sungai Mempenga. Pekerjaan ini dilakukan dengan cara melakukan pengukuran peta situasi dengan alat TS (Topografi) dan dengan alat geolistrik.

5.2 Hasil Pengukuran Tahanan Jenis dengan alat Geolistrik

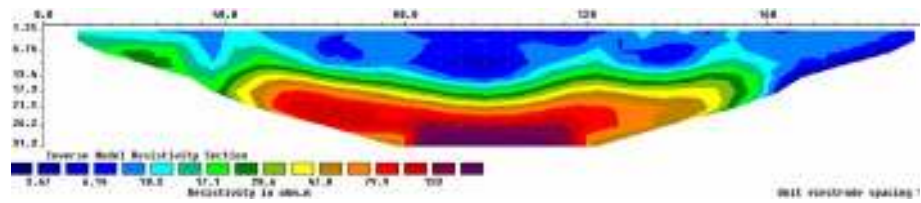
Data data pengukuran tahanan jenis dengan alat geolistrik pada 27 titik uji, kemudian dilakukan analisa dan penggambaran seperti tertera pada Gambar Buton I₁ s.d. Buton Cross h(-1) – i(-1).



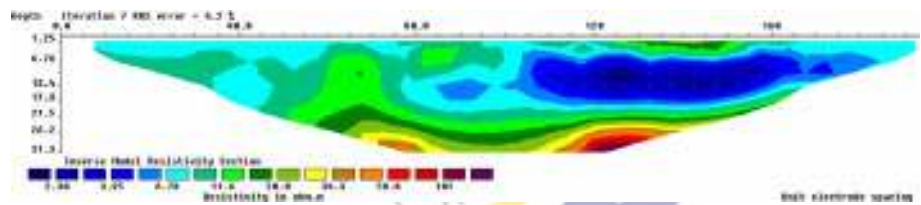
Gambar 2. Buton I₁



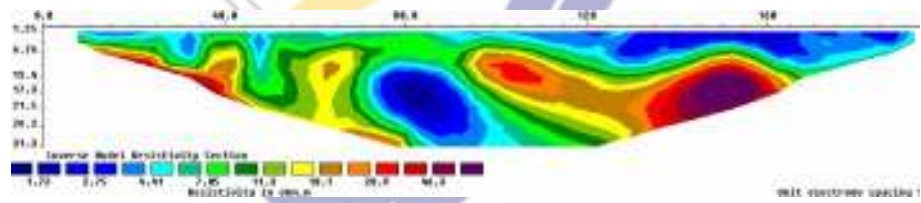
Gambar 3. Buton I3



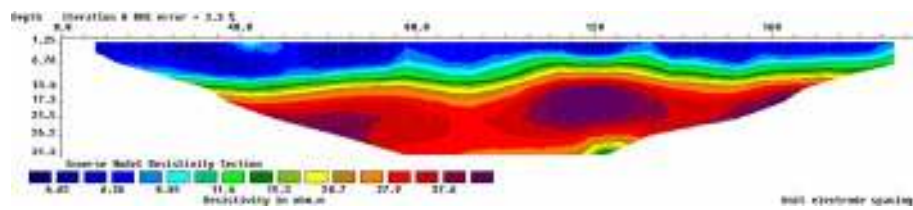
Gambar 4. Buton I7-8



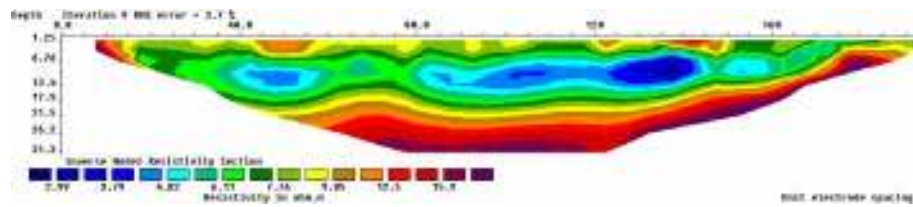
Gambar 5. Buton I8-9



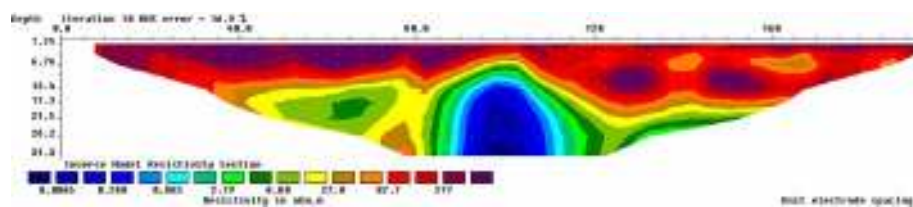
Gambar 6. Buton I10 - 1



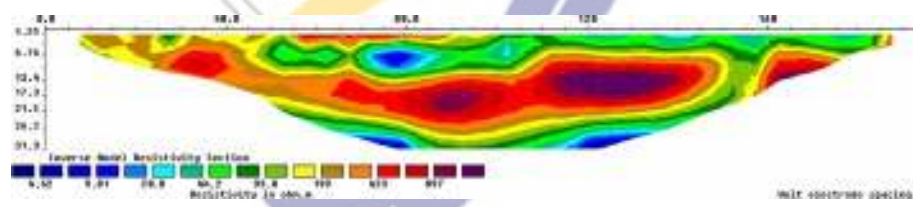
Gambar 7. Buton H0 (-1)



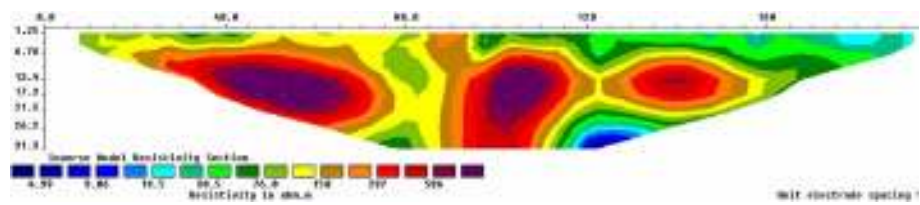
Gambar 8. Buton H 1-0



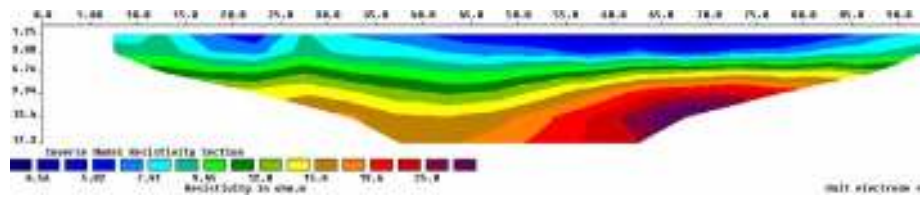
Gambar 9. Buton H 1-2



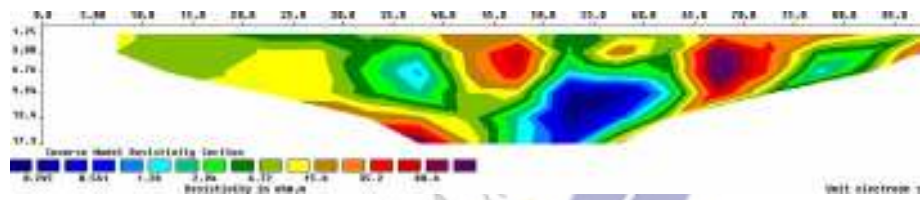
Gambar 10. Buton H 2-3



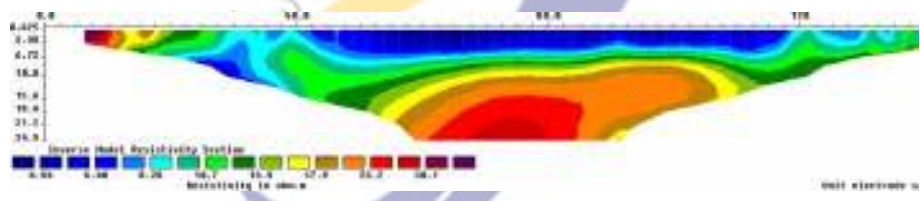
Gambar 11. Buton H 3-4-5



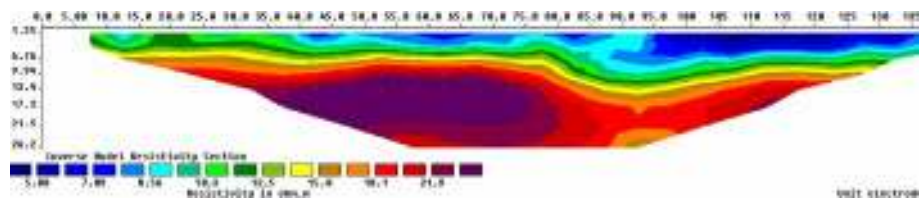
Gambar 12. Buton G0



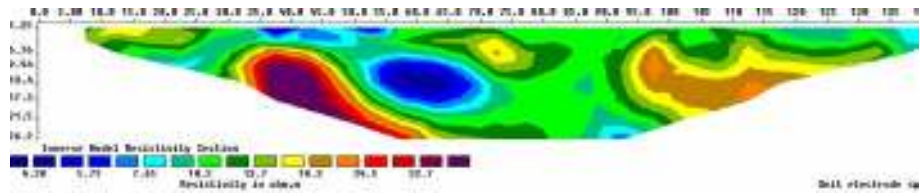
Gambar 13. Buton Gi



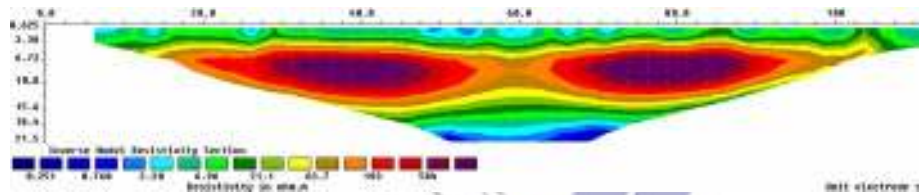
Gambar 14. Buton G2



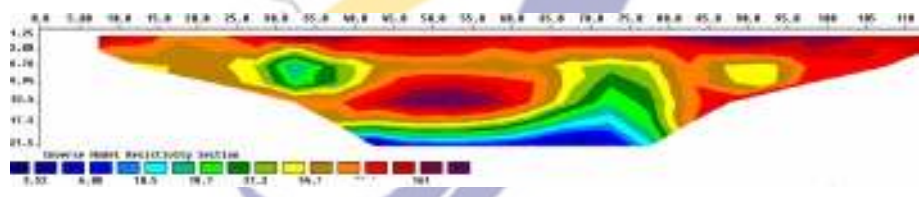
Gambar 15. Buton G3-4



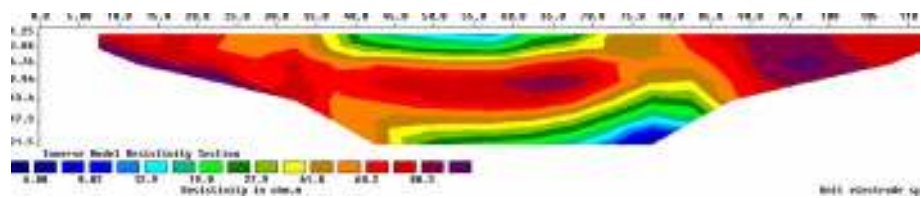
Gambar 16. Buton G 4-5



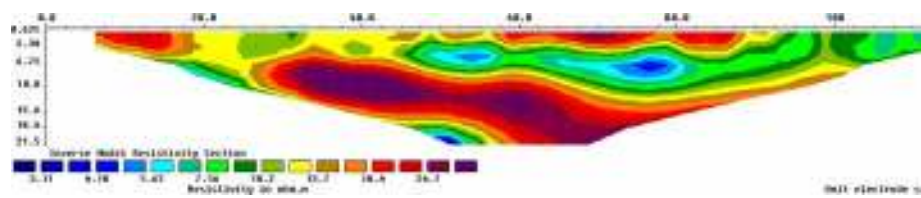
Gambar 17. Buton G 5-6



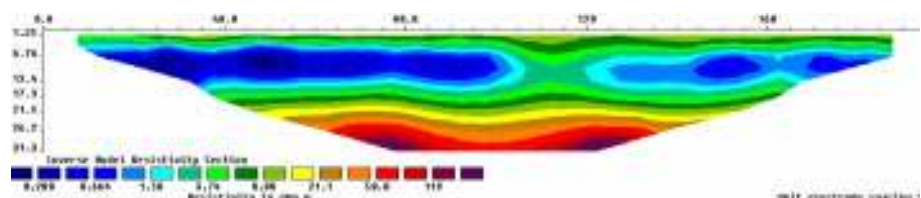
Gambar 18. Buton G 6-7



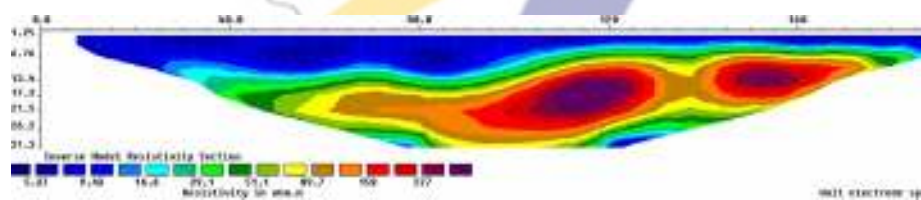
Gambar 19. Buton G 7-8



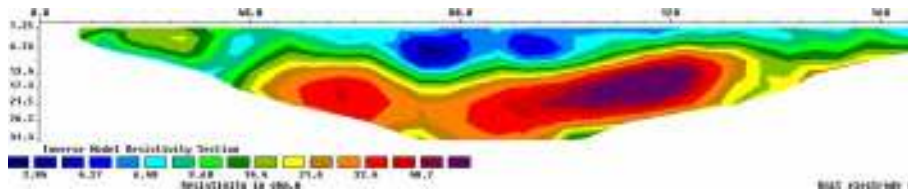
Gambar 20. Buton G 8-9



Gambar 21. Buton J1-0



Gambar 22. Buton cross i89-h89



Gambar 23. Buton cross h(-1) – i(-1)

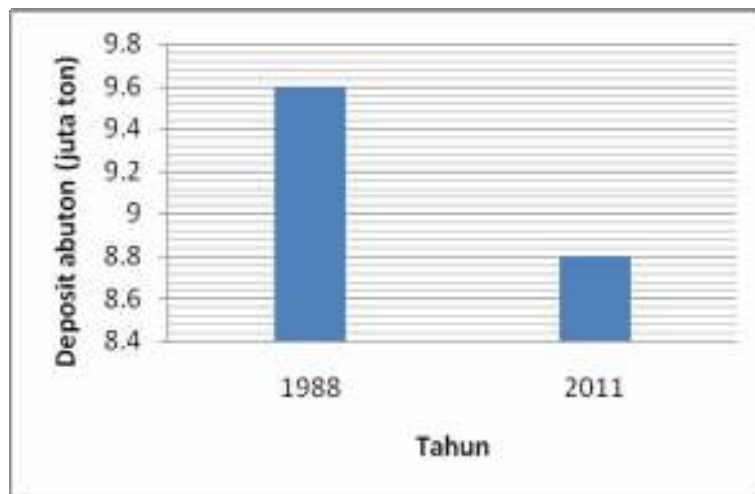
Dari data geolistrik dapat dihitung deposit asbuton seperti tertera pada tabel 11.

Tabel 11. Perhitungan deposit asbutondari data geolistrik di enam titik daerah Lawele , th 2011 oleh team Pusjatan.

Titik uji	Tebal asbuton (m)	Panjang (m)	Lebar grid (m)	Luas (M ²)	Volume, (m ³)	Deposit asbuton (ton)
H1-0	0	-	125	-	-	0
H1-2	17,3	152,5	250	38.125	659.562,5	1.451.037,5
H2-3	31,3	250	250	37.500	1.173.750	2.582.250
H3-4-5	31,3	155	250	58.125	1.819.312,5	4.002.487,5
G 5-6	8,3	126	250	31.500	261.450	575.190
G6-7	2,75	80	250	220	55.000	193.600,6
	6,6	20	250	132	33000	508670,4
Jumlah deposit asbuton pd daerah study, ton						8.795.565

Dari data Alberta Deposit pada titik2 uji seluas 60 Ha adalah = 9,6 juta ton.sedangkan deposit asbuton yg dihitung dari data geolistrik oleh Team Pusjatan 8,795.565 ton.=8,8 juta ton

Perbedaan 800 ribu ton ini dikarenakan ALBERTA Consult melakukan penelitian Deposit Asbuton pada tahun 1988 , sedangkan team Pusjatan dilakukan pada tahun 2011



Gambar 24. Perbandingan deposit asbuton Th 2011 dan 1988

Data dari Alberta:

$$I_1 = 918.750 \text{ ton}$$

$$I_2 = 2.231.250 \text{ ton}$$

$$I_3 = 2.165.625 \text{ ton}$$

$$H_5 = 2.100.000 \text{ ton}$$

$$G_5 = 420.000 \text{ ton}$$

$$G_6 = 1.522.500 \text{ ton}$$

$$\text{Jumlah} = 9.558.125 \text{ ton}$$

6

ANALISIS

Hasil tahanan jenis asbuton menunjukkan makin tinggi kadar asbuton makin tinggi tahanan jenis ini sebagai konsekuensi bahwa asbuton merupakan bahan isolator (menahan arus listrik).

Tahanan jenis <100 ohm dihasilkan dari asbuton dengan kadar bitumen rendah antara 0,11% - 4,5%, Tahanan jenis antara 100 – 150 ohm dihasilkan dari asbuton dengan kadar bitumen 20 – 29%, dan tahanan jenis > 150 ohm dihasilkan dari asbuton dengan kadar bitumen >30%

Dari hasil pengukuran tahanan jenis diperkirakan dapat mengetahui kapasitas/asbuton pada daerah uji dengan cara menggunakan kurva Wenner dan dari prediksi tebal lapisan asbuton dikalikan luas tiap segmen uji dan dengan luas polygon. Sehingga deposit asbuton pada daerah uji pada luas daerah uji $\pm 104,6$ Ha adalah 8,8 juta ton

Perbedaan deposit pada bukit berdasarkan hasil pengukuran Alberta Consult pada tahun 1988 adalah 9,6 ton dan hasil dari tim studi karakteristik asbuton dan Teknologi Penambangan pada Juli 2011 adalah =

8,8 juta ton sehingga terdapat perbedaan pada kurun waktu 23 tahun sebesar 800 ribu ton atau sebesar 23%.

Dari hasil uji karakteristik asbuton serta kimia mineralnya maka:

- Asbuton dilapangan Lawele mempunyai kadar asbuton $\pm 25 - 35\%$, sehingga cocok di ekstraksi seluruhnya (*fully extraction*)



7

KESIMPULAN

Dari hasil pengujian karakteristik asbuton terlihat bahwa kadar asbuton karakteristik asbuton bervariasi, namun dari uji kimia mineral asbuton terlihat dari Lawele mineral asbuton mengandung kadar kapur $\pm 50\%$

Dari hasil uji karakteristik asbuton serta kimia mineralnya maka:

- Asbuton Lawele umumnya mempunyai nilai penetrasi cukup tinggi dengan batuan pada daerah Suandala (pen = 65) dan Lasalimu (Pen = 89) terdiri dari kurang lebih 50% kapur.

Deposit asbuton pada daerah uji pada luas daerah uji $\pm 104,6$ Ha adalah 8,8 juta ton. Untuk teknologi penambangan asbuton Lawele sangat baik diekstraksi seluruhnya.

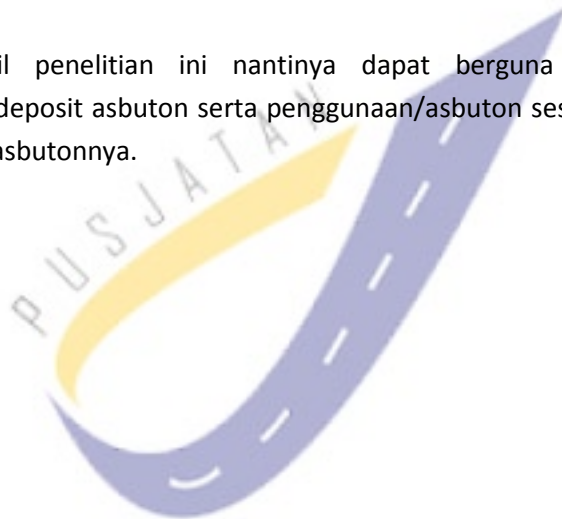


8

PENUTUP

Kepada rekan-rekan yang telah ikut membantu sehingga dapat terlaksananya penelitian ini kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Semoga hasil penelitian ini nantinya dapat berguna untuk untuk memvalidasi deposit asbuton serta penggunaan/asbuton sesuai lokasi atau karakteristik asbutonnya.





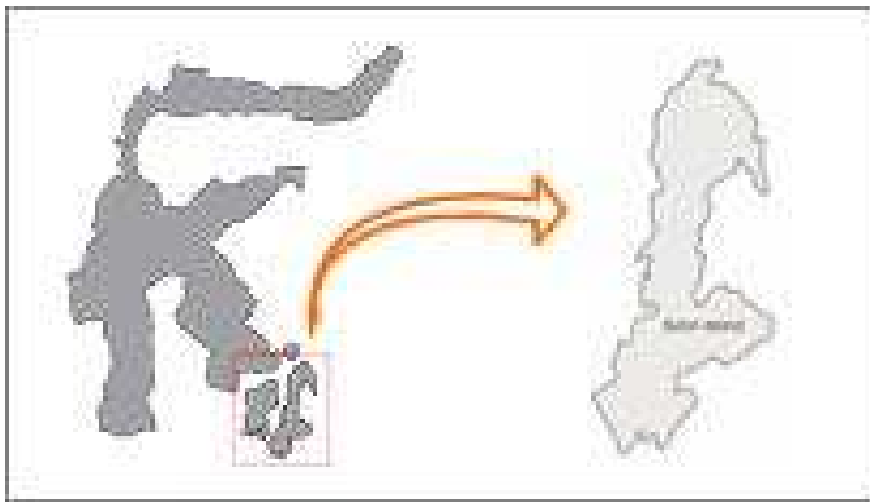
DAFTAR PUSTAKA

1. Buton Dalam Angka ,2009
2. Hardjono, 1966 " *Laporan singkat tentang hasil Eksplorasi Endapan aspal di Lapangan D dan E daerah Kabungka , Buton*" Direktorat Geologi Bagian Geologi Ekonomi.
3. Muh Hamzah (2001) " *Eksplorasi Asbuton dengan Geolistrik* " CKO.mahmudin@Unuix.Lib.itb.as.id
4. Kurniaji (2009)" *Laporan Penelitian Ekstraksi Asbuton* "
5. S.M.Tobing (2005)" *Inventarisasi Bitumen Padat di daerah Sampolawa, Kabupaten Buton Propinsi Sulawesi Tenggara*" Kolokium Hasil Lapangan -DIM
6. Sipindo Prospec Indonesia" *Asbuton properties and physical characteristic*" from internet ,Feb 2010
7. SNI.03-2849-1992 (PD.M.09-2000-03" *Tata cara pemetaan Geologi Teknik Lapangan* "
8. Sulawesi Tenggara Dalam Angka, 2009
9. Untung Triono (2005) " *Thitumen Acumulation of Kalisusu and Surrounding Area, Muna Regency South East Sulawesi Province*" Kolokium Hasil Lapangan

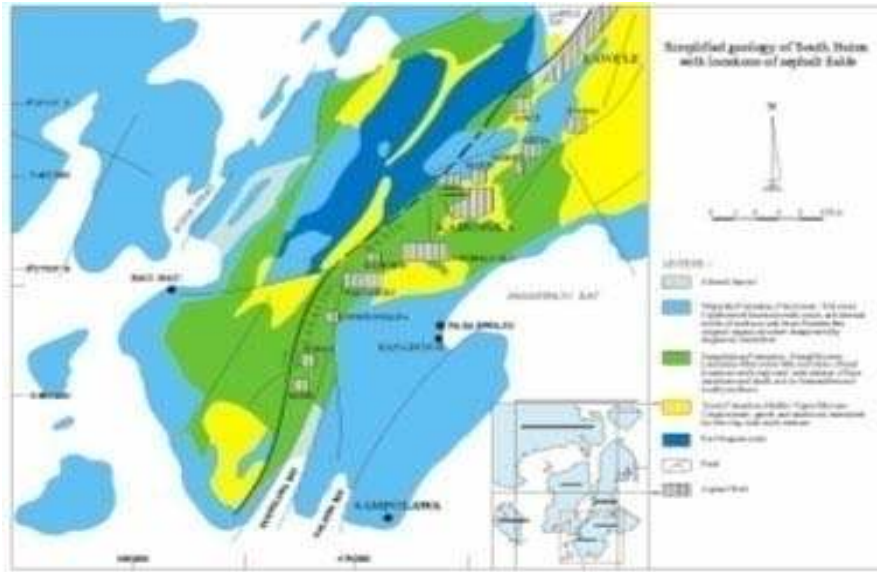


LAMPIRAN

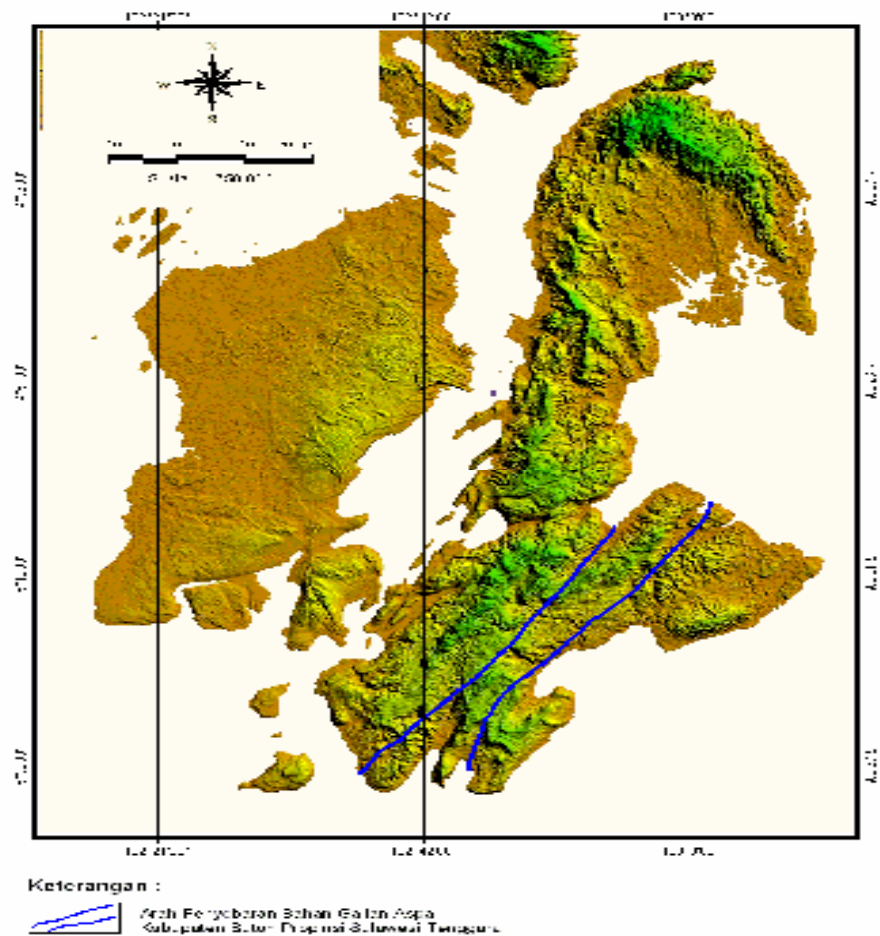
Lampiran 1. Pulau Buton (kanan) terletak tepat di Semenanjung Sulawesi Tenggara.



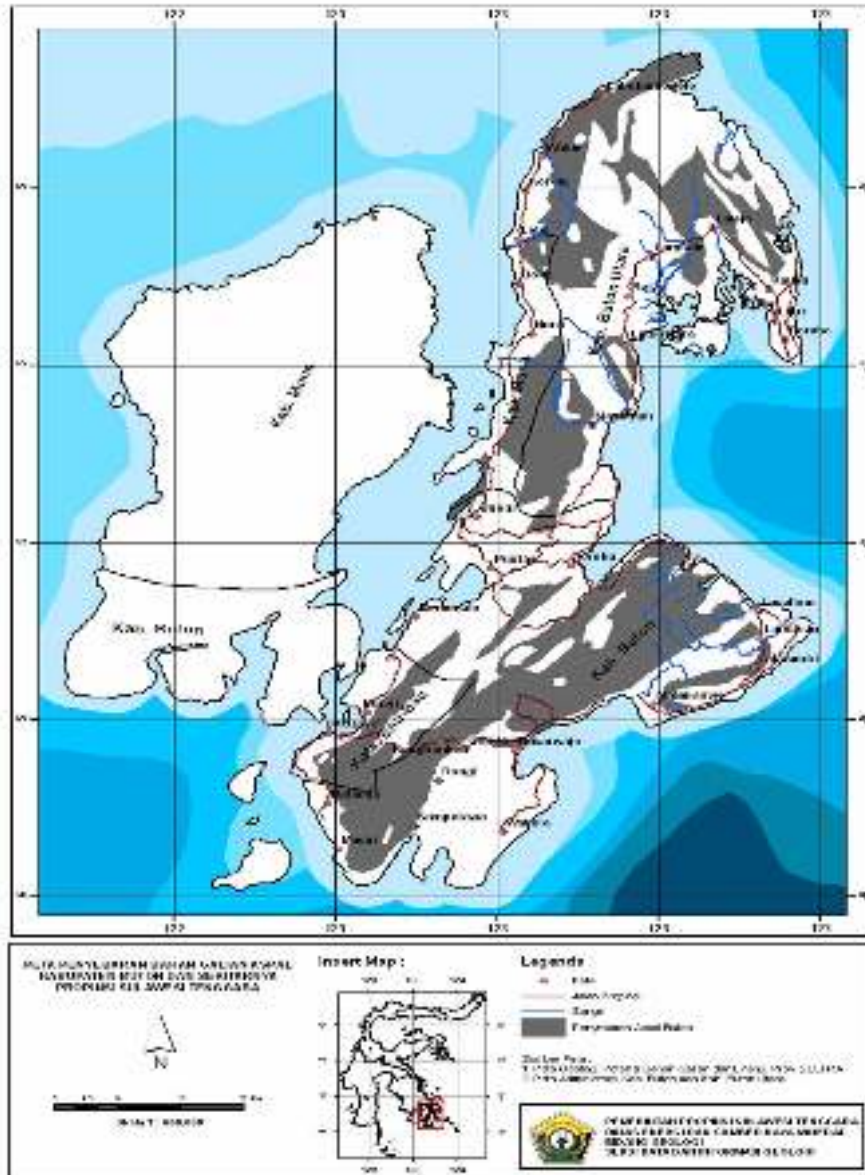
Lampiran 2. Geologi Buton Selatan dengan lokasi deposit aspal



Lampiran 3. Peta 3 Dimensi Sebaran Bahan Galian Aspal Kabupaten Buton Provinsi Sulawesi Tenggara

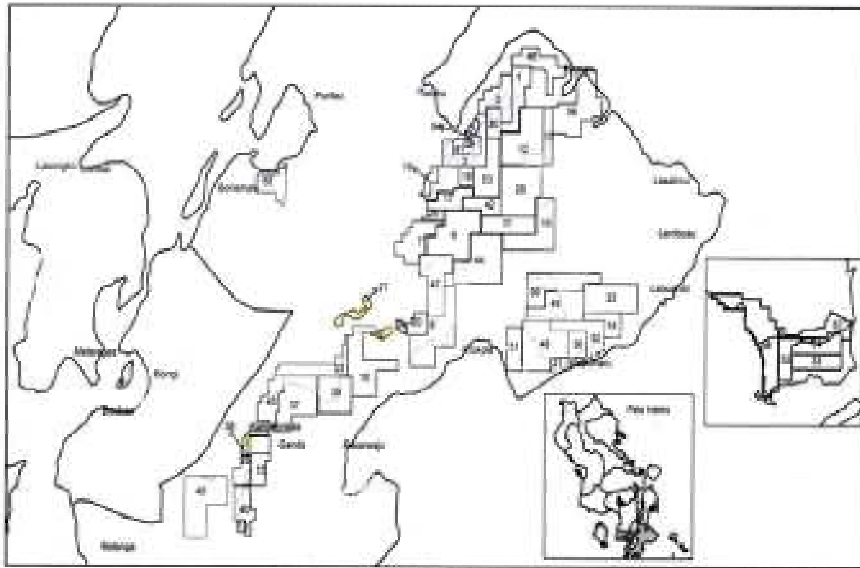


Lampiran 4. Peta Sebaran Asbuton di Sulawesi Tenggara



Lampiran 4. Peta Kuasa Pertambangan Aspal di Kabupaten Buton Provinsi Sulawesi Tenggara

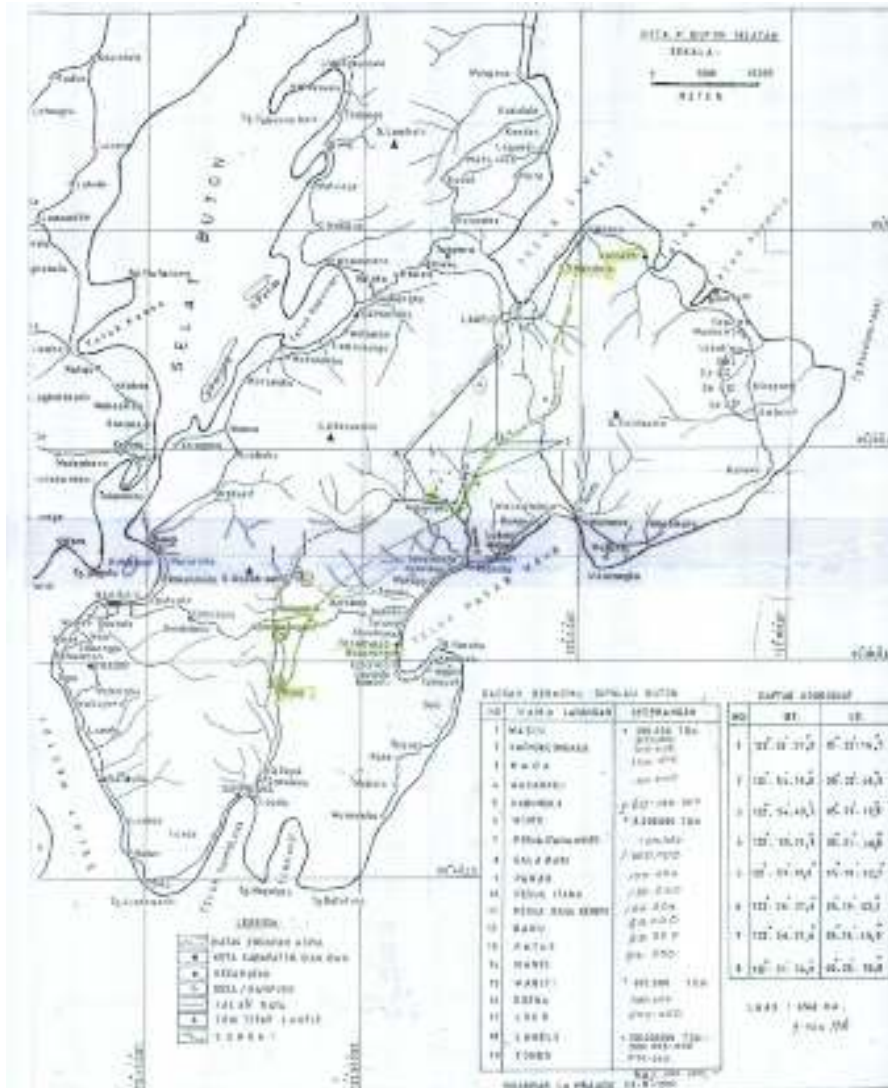
Peta Asbuton di Pulau Buton



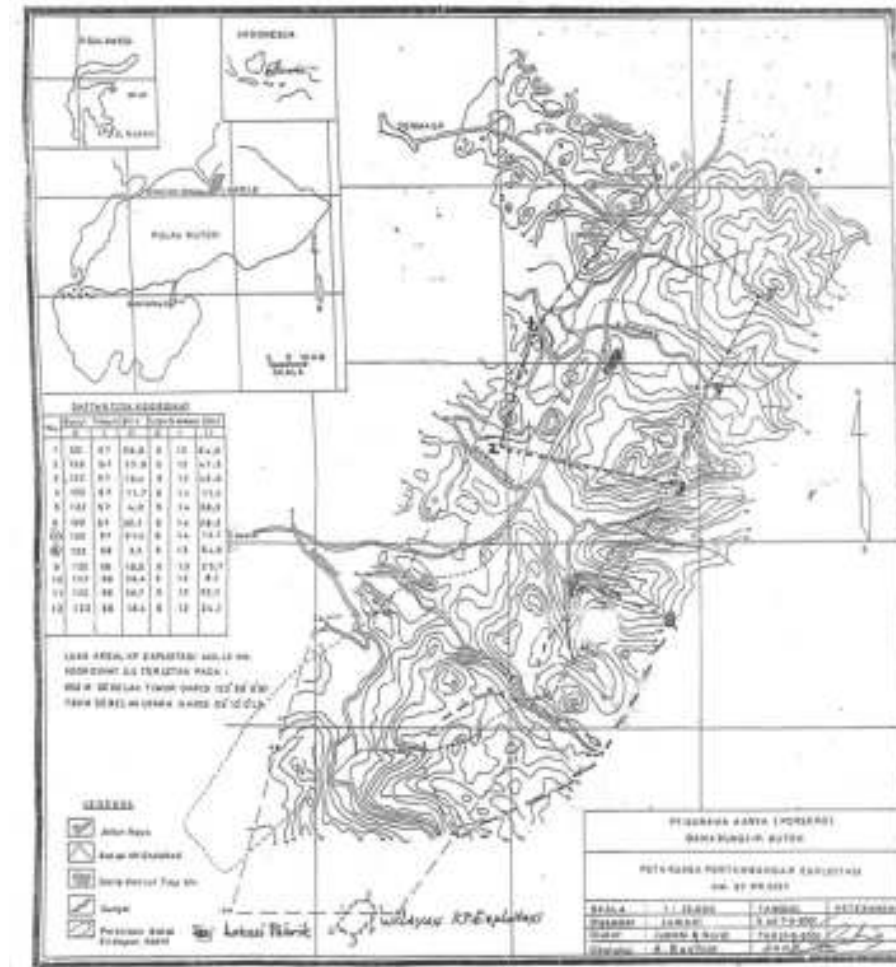
Keterangan

1. Asbuton di Kamaru
2. Asbuton di Kamaru
3. Asbuton di Suandala, Kec. Lasalimu
4. Aasbuton, di depan pabrik SAKA TIMAH
9. Asbuton di Kabungka, Banabungi, ds. Winning (Lap A, B, C, D, E, F dan Winto
11. Asbuton diwaisiu

Lampiran 5. Peta Lokasi Cadangan Aspal PT Sarana Karya di Kabupaten Buton Provinsi Sulawesi Tenggara

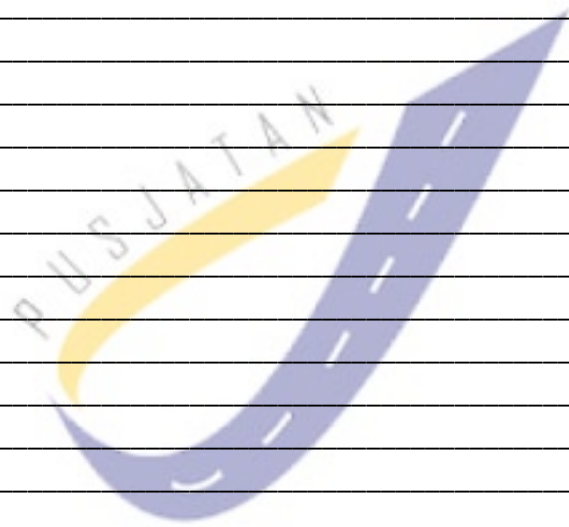


Lampiran 6. Peta Cadangan Aspal PT Sarana Karya di Daerah Lawele, Kabupaten Buton Provinsi Sulawesi Tenggara





Catatan



Catatan

