

ANALISA KADAR AIR DAN KADAR BITUMEN ASPAL BUTON PADA PT. KARYA MEGAH BUTON MENGGUNAKAN METODE SOKHLET

***Wa Ode Nirma Hasdianti¹, Buyung Rahmad Machmoed², Idham Halid Lahay³**

¹Program Studi S1 Teknik Industri, Universitas Negeri Gorontalo

²Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Gorontalo

³Program Studi S1 Teknik Industri, Universitas Negeri Gorontalo

*e-mail: waodenirmahasdianti@gmail.com

Abstrak

Aspal adalah campuran yang terdiri dari bitumen dan mineral. Bitumen adalah bahan yang berwarna coklat hingga hitam, keras hingga cair mempunyai sifat baik larut dalam CCL_4 dengan sempurna dan mempunyai sifat lunak dan tidak larut dalam air, bitumen adalah bahan cair berwarna hitam tidak larut dalam air, larut sempurna dalam CCL_4 mengandung zat-zat organik yang terdiri dari gugusan aromatik dan mempunyai sifat kekal. Penelitian tentang sifat fisik aspal buton di laboratorium PT. Karya Megah Buton Sulawesi Tenggara. Kadar bitumen yang di peroleh dari hasil uji mempunyai potensi sebagai bahan baku aspal cair karena memiliki kadar bitumen yang sangat tinggi yaitu 20,18 %, 22,38 %, 23,14 %, 23,02 % dan 20,69 % . Adapun kadar bitumen yang diperoleh dari hasil ekstraksi sesuai dengan yang disarutkan pada kontrak penjualan kadar bitumen antara 22,6-27,4% tingginya kadar bitumen yang berbeda-beda. Kadar air aspal buton adalah 6,93 %, 9%, 6,7%, 11,68 %, dan 7,7 % dengan standar kadar air yang ditetapkan oleh surat edaran penjualan maksimal sebesar 16 % maka kadar air dilokasi penambangan sangat memenuhi syarat. Kadar air yang paling bagus terdapat di sampel ketiga mengandung kadar air sangat rendah dengan kandungan kadar air Asbuton Lawele *excrusher*.

Kata kunci: Aspal, Kadar air, Kadar bitumen, Metode sokhlet

Diterima : 16-4-2023
Disetujui : 18-4-2023
Dipublikasi : 31-5-2023

©2023 Waode, dkk

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang kaya sumber daya alam. Dalam perkembangannya telah berbagai macam teknik dan teknologi yang di pergunakan oleh manusia untuk mengelolanya semaksimal mungkin perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan merupakan salah satu perusahaan yang memanfaatkan sumber daya alam adalah dengan adanya kegiatan penambangan. Tambang aspal indonesia terdapat di daerah Lawele Kabupaten Buton Sulawesi Tenggara. Pertambangan Aspal di daerah tersebut dikelola oleh PT. Karya Megah Buton. Aspal adalah material yang pada temperatur berbentuk padat, dan bersifat termoplastis. Jadi aspal akan mencair jika di panaskan sampai temperatur tertentu, dan kembali membeku jika temperatur turun. Bersama dengan agregat, aspal merupakan material pembentuk campuran pekerjaan jalan. (Haerudin 2010). Aspal buton (Asbuton) adalah aspal alam yang terkandung dalam deposit batuan yang terdapat di pulau buton dan sekitarnya. Dengan jumlah deposit Asbuton yang mencapai 650 juta ton, menjadikan Indonesia sebagai negara penghasil aspal alam terbesar di dunia. Kadar aspal terkandung dalam Asbuton

bervariasi, antaranya 10-40%. Ini merupakan kadar aspal yang cukup besar dibandingkan dengan negara lain seperti amerika (12-15%) dan Francis (6-10%). Namun, dengan potensi SDA yang begitu besarnya, Indonesia masih belum bisa untuk mencukupi kebutuhan aspal dalam negeri. Ini disebabkan karena Asbuton, sebagai bahan baku pembuatan kontruksi jalan, masih belum banyak digunakan (Profil Potensi Pertambangan Kabupaten Buton, 2013)

Aspal alam yang di daerah buton digunakan sebagai bahan untuk penguatan jalan, sedangkan sekarang dengan penggunaan teknologi terbaru aspal alam tidak hanya digunakan untuk konstruksi dengan teknologi pemisahan telah dicoba di ekstraksi dengan teknologi pemisa tertentu yang menghasilkan energi bahan bakar. Berdasarkan penyedikin aspal di daerah Buton ini ditemukan dalam lapisan sendimen yang termaksud pada satuan batuan Formasi Sampolakosa, Formasi Tondo dan juga Formasi Wapulaka. Keberadaan aspal dalam satuan batuan tersebut terjadi berbagai akibat migrasi lautan aspal (Siswosoebrotho et al., 2005). Perusahaan Karya Megah Buton Site Lawele di dirikan pada 5 juni 2008, perusahaan ini merupakan perusahaan swasta nasional. Perusahaan Karya Megah Buton bergabung dengan Grup BACO (buton Aspal Coordonation). Dasar hukum berdirinya perusahaan ini termuat dalam Akte pendiriannya sebagai perusahaan terbatas yang disetujui oleh notaris Bunatario Tigri, SH, tertanggal 05 juli 2008 nomor 33 dan SK Kehakiman noAHU-38900.AH0 1,02 Tahun 2008 tertanggal 07 juli 2008 (sumber. PT Karya Megah Buton Tahun 2020). Wilayah kegiatan di PT. Karya Megah Buton berada disebelah utara pasarwajo yang merupakan ibu kota Kabupaten Buton dengan jarak kurang lebih 90 km kesebelah utara. Secara administrasi, lokasi kuasa pertambangan eksploitasi PT Karya Megah Buton berada di daerah Lawele Desa Lawele, Kecamatan Lasalimu, Kabupaten Buton provinsi Sulawesi Tenggara. Secara geografi berada di 112°58'25,68"BT dan 05°10'00,12"ls-05°13'14"00'LS (sumber. PT Karya Megah Buton Tahun 2020).

Aspal adalah material yang pada temperature ruang berbentuk padat sampai agak padat. Jadi, aspal akan mencair jika dipanaskan sampai temperature tertentu, dan Kembali membeku jika temperature turun. Bersama dengan agregat, aspal merupakan material pembentuk campuran perkerasan jalan. Aspal adalah suatu cairan kental yang merupakan senyawa hidrokarbon dengan sedikit mengandung sulfur, oksigen, dan klor. Aspal sebagai bahan pengikat dalam perkerasan lentur mempunyai sifat viskoclastik. Aspal akan bersifat padat pada suhu ruang, dan bersifat dan bersifat cair bila di panaskan (Sukirman, 2003).

Komposisi elemen karbon pada aspal minyak hamper sama dengan minyak. Yaitu 83% dari berat tetapi mengandung unsur belerang (S).Natrium (Na),dan Oksida(O) jauh lebih besar (Asnur & Widodo, 2015).

Tabel 1. Komposisi elemen karbon pada aspal

Material	Komposisi elemen (% berat)				
	C	H	S	N	P
Gas Alam	76	23	0,2	0,2	0,2
Minyak Bumi	84	13	2	0,5	0,5
Aspal	83	10	4	1	2
Kerosin	79	6	5	2	8

Metode penambangan yang dilakukam PT Karya Mega Buton, dilakukan secara tambang terbuka, saat ini tambang di fokuskan pada desa Nambo, penambangan menggunakan Excavator di muat dengan menggunakan Excavator ke Dump Truck selanjutnya di angkat ke *stokfile*. Berikut adalah tahapan kegiatan penambangan.

Sebagai realisasi dari rencana yang telah ditetapkan. Maka sebelum dilakukan penambangan perlu adanya kegiatan persiapan penambangan. Berikut tahap persiapan tersebut antara lain (Hayani et al., 2020):

1) Pembersihan lahan (*Land clearing*)

Land clearing merupakan tahap awal sebelum penggalian mineral aspal dilakukan. Hal ini meliputi pembersihan lokasi yang akan di tambang dari pohon-pohon, perintisan jalan menuju daerah penambangan. Alat yang digunakan dalam pembersihan lahan adalah excavator dan bulldozer.

2) Perintisan

Pertintisan merupakan pekerjaan lanjutan dari pekerjaan pembabatan dan pembersihan lahan. Kegiatan perintisan meliputi: meratakan saluran air untuk pengeringan tempat kerja bila itu di perlukan.

3) Pengusupan tanah tertutup

Pengusupan tanah tertutup dilakukan dengan suatu perencanaan berdasarkan letak pembuangan atau penimbunan sementara *overbunden* agar selanjutnya mudah dikembalikan setelah proses penambangan. Pekerja ini biasanya dilakukan sama-sama dengan kegiatan *land clearing* dengan menggunakan Exavator dan bulldozer.

Ekstraksi merupakan Teknik pemisahan komponen atau senyawa kimia yang mirip dengan proses destilasi. Dalam destilasi prinsip dasar pemisahan adalah adanya

perbedaan tekanan uap, atau perbedaan titik didih ataupun perbedaan volatilitas, di mana fasa yang terlibat adalah fase cair dan fase uap. Dengan demikian, pada destilasi, semakin besar tekanan, semakin kecil titik didih dan akan semakin volatile gas yang ada (Bohari, 2021).

Ekstraksi asbuton merupakan ekstraksi padat cair atau *leaching* dimana terjadi transfer difusi komponen terlarut. Pada proses *leaching* asbuton, dilakukan penghancuran dan penggilingan batuan asbuton dapat dianggap sebagai rangkaian peristiwa perpindahan masa yang meliputi:

- 1) Difusi bitumen dari padatan Aspal Buton kepermukaan padatan.
- 2) Perpindahan masa bitumen dari permukaan padatan ke cairan pelarut dalam pori-pori padatan
- 3) Difusi bitumen didalam cairan pelarut.

Ekstraksi aspal buton dapat dilakukan secara total hingga mendapatkan bitumen asbuton murni. Ekstraksi dilakukan hingga mencapai kadar bitumen tertentu. Produk ekstraksi asbuton dalam campuran beraspal dapat digunakan sebagai bahan tambah (aditif) aspal atau sebagai bahan pengikat sebagaimana halnya aspal standar siap pakai atau setara aspal keras. Ekstraksi aspal alam untuk mendapatkan bitumen telah dilakukan berbagai pelarut, seperti heksana, n-heptana, nekordin, alkosol, napta, asam, sulfat, C_2HCl_3 (*trichloroethylene*), dan karbon teraklorida (CCL_4). Keeluruhan pelarut tersebut memerlukan waktu ekstraksi yang berbedah-beda sesuai dengan metode ekstraksi yang digunakan. (sumber: badan metologi klimatologi eologi sultra).

Aspal adalah campuran yang terdiri dari bitumen dan mineral. Bitumen adalah bahan yang berwarna coklat hingga hitam, keras hingga cair mempunyai sifat baik larut dalam CCL_4 dengan sempurna dan mempunyai sifat lunak dan tidak larut dalam air, bitumen adalah bahan cair berwarna hitam tidak larut dalam air, larut sempurna dalam CCL_4 mengandung zat-zat organik yang terdiri dari gugusan aromatik dan mempunyai sifat kekal. Pemeriksaan kadar bitumen merupakan kegiatan paling awal dalam melakukan pengujian aspal yang bertujuan untuk memisahkan bitumen dari batuan induknya. Metode standar pengujian yang digunakan dalam pemeriksaan ini adalah metode SNI 06-3640-1994. Dalam pemenuhan standar pasaran aspal buton yang diinginkan para konsumen, pihak manajemen Perusahaan menetapkan standar bitumen aspal Buton yaitu 18%-24%. Rumus yang digunakan untuk mengetahui kandungan bitumen setelah proses pengujian adalah:

$$\text{Kadar bitumen} = \left(\frac{1 - (C-A)}{B} \right) \times 100\%$$

Keterangan :

A= Massa kertas saring (gr)

B= Massa aspal kering (gr)

C= Massa mineral + massa kertas saring (gr).

Sumber: (SNI, n.d.)

Kadar air adalah jumlah kandungan air yang terdapat pada batuan aspal. Ini dimaksudkan untuk mengetahui secara pasti jumlah kandungan air yang terdapat pada batuan aspal, karena kandungan yang digunakan dalam pemeriksaan atau pengujian ini adalah standar SNI 06-2490-1991 atau disesuaikan dengan kontrak yang digunakan adalah

Kadar air = $A/B \times 100\%$

Keterangan :

A= Massa benda uji (gr)

B= Volume air dalam tabung setelah ekstraksi (cm³)

Sumber: (SNI, n.d.)

METODE

Prinsip sokhlet ini yaitu : penyaringan yang berulang-ulang sehingga hasil yang didapat sempurna dan pelarut yang digunakan relatif sedikit. Bila penyaringan ini telah selesai, maka pelarutannya diusahakan kembali dan sisanya adalah zat yang tersaring. Metode sokhlet menggunakan suatu pelarut yang mudah menguap dan padat melarutkan senyawa organik yang terdapat pada bahan tersebut, tapi tidak melarutkan zat padat yang tidak diinginkan (Khamidinal, 2009).

Proses menggunakan metode sokhlet pada penelitian ini Aspal ditimbang dan mengukur volume n-heksana diletakkan di labu dan aspal dibungkus kertas saring. Selanjutnya dilakukan proses sokhletasi selama ± 10 jam. Bitumen yang didapatkan dari hasil sokhletasi, didiamkan di oven selama 2 jam. Lalu bitumen ditimbang dan dihitung kadar bitumen dan kadar airnya (sumber dari PT. Karya Megah Buton Tahun 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

1. Analisa Kadar Bitumen

Penghitungan kadar bitumen menggunakan campuran C_2HCl_3 pada setiap sampel. Adapun perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut

Kadar Bitumen = $((1 - (C-A)/B)) \times 100\%$

Keterangan :

A = Berat kertas saring

B = Berat contoh kering

C = Berat mineral + kertas saring

Tabel 2. Hasil penimbangan dan setelah campuran C₂HCL₃ pada sampel pertama asbuton

No	Uraian	Hasil
1	Berat keras saring	3,05 gram
2	Berat sampel kering	75,40 gram
3	Berat mineral + kertas saring	60,20 gram
	Jumlah	20,18 %

$$\text{Kadar Bitumen} = \left(1 - \frac{75,40 - 3,05}{60,20} \right) \times 100\% = 20,18 \%$$

Jadi kadar bitumen tambang aspal sampel pertama ,yaitu 20,18 %

Tabel 3. Hasil penimbangan dan setelah campuran C₂HCL₃ pada sampel ke dua asbuton)

No	Uraian	Hasil
1	Berat keras saring	2,06 gram
2	Berat sampel kering	80,20 gram
3	Berat mineral + kertas saring	63,85 gram
	Jumlah	22,38 %

$$\text{Kadar Bitumen} = \left(1 - \frac{80,20 - 2,06}{63,85} \right) \times 100\% = 22,38 \%$$

Jadi kadar bitumen tambang aspal sampel kedua ,yaitu 22,38 %

Tabel 4. Hasil penimbangan dan setelah campuran C₂HCL₃ pada sampel ke tiga asbuton

No	Uraian	Hasil
1	Berat keras saring	3,01 gram
2	Berat sampel kering	88,10 gram
3	Berat mineral + kertas saring	69,10 gram
	Jumlah	23,14 %

$$\text{Kadar Bitumen} = \left(1 - \frac{88,10 - 3,01}{69,10} \right) \times 100\% = 23,14 \%$$

Jadi kadar bitumen tambang aspal sampel ketiga ,yaitu 20,18 %

Tabel 5. Hasil penimbangan dan setelah campuran C₂HCL₃ pada sampel ke empat asbuton

No	Uraian	Hasil
1	Berat keras saring	4,02 gram
2	Berat sampel kering	84,60 gram
3	Berat mineral + kertas saring	65,50 gram
	Jumlah	22,83%

$$\text{Kadar Bitumen} = \left(1 - \frac{84,60 - 4,02}{65,50} \right) \times 100\% = 22,83 \%$$

Jadi kadar bitumen tambang aspal sampel keempat ,yaitu 22,83%

Tabel 6. Hasil penimbangan dan setelah campuran C₂HCL₃ pada sampel ke lima asbuton

No	Uraian	Hasil
1	Berat keras saring	2,02 gr

No	Uraian	Hasil
2	Berat sampel kering	75,40 gr
3	Berat mineral + kertas saring	60,20 gr
	Jumlah	21,89%

$$\text{Kadar Bitumen} = \left(1 - \frac{75,40 - 2,02}{60,20} \right) \times 100\% = 21,89\%$$

Jadi kadar bitumen tambang aspal sampel kelima ,yaitu 21,89 %

2. Analisa Kadar Air

Pemasangan sampel pada proses ini dilakukan pemanasan sampel dan larutan XYLOL untuk memperoleh hasil nilai kadar air pada sampel. Pemanasan ini berlangsung hanya ± 30-35 menit setelah itu melihat kadar air yang tercatat di tabung skala. Langkah akhir menghitung kadar air dengan menggunakan rumus persamaan (2.2)

$$\text{Kadar Air} = B/A \times 100\%$$

Keterangan : A = Berat benda uji

B = Volume air dalam tabung setelah ekstraksi

Tabel 7. Hasil penimbangan dan setelah campuran XYLOL pada sampel pertama asbuton

No	Uraian	Hasil
1	Berat kertas saring	4,02 gram
2	Volume air dalam tabung	58 ml ³
	Jumlah	6,93 %

$$\text{Kadar Air} = \frac{4,02}{58} \times 100\% = 6,93\%$$

Jadi kadar air pada asbuton tambang aspal ialah 6,93%

Tabel 8. Hasil penimbangan dan setelah campuran XYLOL pada sampel kedua asbuton

No	Uraian	Hasil
1	Berat keras saring	5,04 gram
2	Volume air dalam tabung	56 ml ³
	Jumlah	9%

$$\text{Kadar Air} = \frac{5,04}{56} \times 100\% = 9\%$$

Jadi kadar air pada asbuton tambang aspal ialah 9%

Tabel 9. Hasil penimbangan dan setelah campuran XYLOL pada sampel ketiga asbuton

No	Uraian	Hasil
1	Berat keras saring	3,05 gram
2	Volume air dalam tabung	45 ml ³
	Jumlah	6,7 %

$$\text{Kadar Air} = \frac{3,05}{45} \times 100\% = 6,7 \%$$

Jadi kadar air pada asbuton tambang aspal ialah 6,7%

Tabel 10. Hasil penimbangan dan setelah campuran XYLOL pada sampel keempat asbuton

No	Uraian	Hasil
1	Berat keras saring	7,01 gram
2	Volume air dalam tabung	60 ml ³
	Jumlah	11,68 %

$$\text{Kadar Air} = \frac{7,01}{60} \times 100\% = 11,68 \%$$

Jadi kadar air pada asbuton tambang aspal ialah 11,68%

Tabel 11. Hasil penimbangan dan setelah campuran XYLOL pada sampel ke lima asbuton

No	Uraian	Hasil
1	Berat keras saring	5,05 gram
2	Volume air dalam tabung	65 ml ³
	Jumlah	7,76

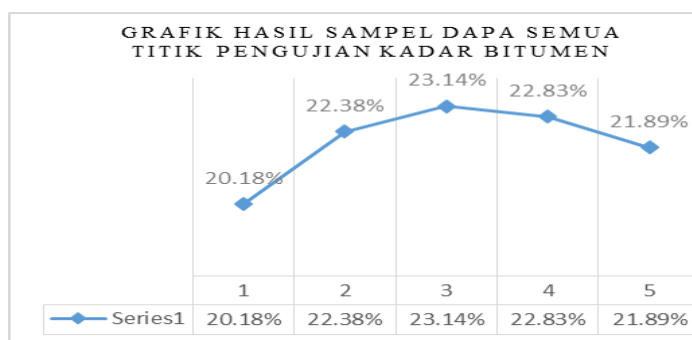
$$\text{Kadar Air} = \frac{5,05}{65} \times 100\% = 7,76 \%$$

Jadi kadar air pada asbuton tambang aspal ialah 7,76 %

PEMBAHASAN

1. Kadar Bitumen

Kadar bitumen merupakan ukuran didalam menentukan kualitas endapan aspal karena kepadatan asli lapisan tanah yang berbeda-beda mengakibatkan peresapan bumi kelapisan atas tidak merata sehingga mengakibatkan kadar bitumen minyak yang berbeda-beda. sifat fisik semacam ini akan mengakibatkan tingkat penetrasi (kekerasa) pada konstruksi jalan yang berbeda-beda.



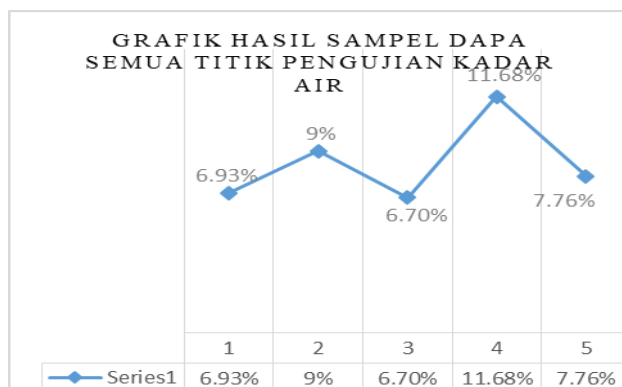
Gambar 1. Hasil uji kadar bitumen asbuton

Sampel pertama diperoleh nilai kadar bitumen 20,18%, sampel kedua diperoleh kadar bitumen 22,38 %, sampel ketiga diperoleh nilai kadar bitumen 23,14 %, sampel keempat diperoleh nilai kadar bitumen 22,83 % dan sampel ke lima diperoleh nilai kadar bitumen 21,89%. Dari penjelasan grafik di atas kadar bitumen yang paling tinggi yaitu terdapat pada sampel ketiga dengan kadar bitumen 23,14 % kandungan bitumen dari lokasi kerja praktek telah memenuhi standar pasaran yang ditetapkan pihak manajemen Perusahaan PT Karya Megah Buton aspal buton *excruasher* (standar dari surat edaran penjualan perusahaan).

Adapun kadar bitumen yang diperoleh dari hasil ekstraksi sesuai dengan yang disaratkan pada kontrak penjualan kadar bitumen antara 22,6-27,4% tingginya kadar bitumen yang berbeda-beda (Arisona, 2023; Diharjo, 2017)

2. Kadar Air

Aspal buton merupakan hasil alam sehingga kadar air yang terkandung didalam partikel asbuton berpengaruh pada kondisi cuaca, kelembaban, serta faktor sekelilingnya pada umumnya kadar air yang terkandung didalam partikel asbuton adalah berkisar antara 1-15%



Gambar 2. Hasil uji kadar air asbuton

Kadar air pada stock yang lawele tambang aspal yang telah saya ekstraksi memiliki lima sampel, kadar sampel pertama di peroleh nilai kadar air 6,93 %, sampel kedua diperoleh dengan nilai kadar air 9%, sampel ketiga diperoleh nilai kadar air 6,7% sampel ke empat diperoleh dengan nilai kadar air 11,68%, sampel kelima diperoleh dengan nilai kadar air 7,7 % jumlah kadar ini dapat dimasukkan dalam kontrak penjualan dimana kontrak penjualan untuk kadar air maksimal 16%.

Dari penjelasan penjelasan grafik 2 menunjukkan bawah kadar air yang paling bagus terdapat di sampel ketiga mengandung kadar air sangat rendah sengah kandungan kadar air Asbuton Lawele *excruasher*. Sedangkan hasil pengujian ini rata-rata sesuai standar penjualan Perusahaan dan ini sangat bagus sebagai kualitas jual (Arisona, 2023; Asriani et al., 2022)

DAFTAR PUSTAKA

- Arisona. (2023). Testing of Bitumen and Moisture Contents in Buton Island Asphalt Rock Using Sokhlet Method. Indonesian Journal of Physics and Its Applications, 40–45.
- Asnur, T. A., & Widodo, S. (2015). Perbandingan Kadar Aspal Hasil Pemboran Dengan Stockpile Pada PT. Wijaya Karya Bitumen Kabupaten Buton Provinsi Sulawesi Tenggara. Jurnal Geomine, 02, 85–88.
- Asriani, A., Salmawati, S., & Khadijah, K. (2022). Analisis Kualitas Bitumen Di Tambang Kabungka Pit B Pt. Wijaya Karya Bitumen Sulawesi Tenggara. Karst : JURNAL PENDIDIKAN FISIKA DAN TERAPANNYA, 5(2), 16–20. <https://doi.org/10.46918/karst.v5i2.1560>
- Bohari. (2021). Kimia Pemisahan. IPB Press. Profil Potensi Pertambangan Kabupaten Buton, (2013).
- Diharjo, M. S. D. (2017). Analisis Perbandingan Kadar Bitumen Dan Kadar Air Di Tambang a Dan F Pada Pt. Wika Bitumen Buton Sulawesi Tenggara. Jurnal Geomine, 5(1), 29–34. <https://doi.org/10.33536/jg.v5i1.95>.
- Hayani, Samiruddin, & Momo, A. H. (2020). UPAYA PEMERINTAH DAERAH DALAM MENGEMBANGKAN TAMBANG ASPAL UNTUK MENINGKATKAN PENDAPATAN ASLI DESA (PAD) DI DESA NAMBO KECAMATAN LASALIMU KABUPATEN BUTON. SELAMI IPS, 13, 63–72.
- Khamidinal. (2009). Teknik Laboratorium Kimia. Pustaka Pelajar.
- Siswosoebrotho, B. I., Kusnianti, N., & Tumewu, W. (2005). Laboratory Evaluation of Lawele Buton Natural Asphalt in Asphalt Concrete Mixture. Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, 5, 857–867.
- SNI, 03-3640-1994. (n.d.). Metode Pengujian Kadar Beraspal dengan Cara Ekstraksi Menggunakan Alat Sokhlet. Pustran Balitbang PU.
- Sukirman, S. (2003). Beton Aspal Campuran Panas.