



**ETNOMATEMATIKA PADA PENGOLAHAN DAN SOUVENIR  
BELERANG DI KAWAH IJEN SEBAGAI  
BAHAN PAKET SOAL TES**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**Nadya Noornas**

**160210101044**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2020**



**ETNOMATEMATIKA PADA PENGOLAHAN DAN SOUVENIR  
BELERANG DI KAWAH IJEN SEBAGAI  
BAHAN PAKET SOAL TES**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Matematika (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

**SKRIPSI**

Oleh:

**Nadya Noornas**

**160210101044**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2020**

## PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga karya tulis ini dapat terselesaikan. Karya yang sederhana ini saya persembahkan kepada:

1. Kepada orang tua saya, Bapak Suharyadi dan Ibu Futihatul Jannah atas semua pengorbanan dan kasih sayang yang tak pernah berhenti tucur untuk saya. Terima kasih selalu menjadi rumah yang hangat dan meneduhkan untuk saya pulang;
2. Kakak dan adik saya, Rizky Restu Amalia dan Anggie Amira, serta seluruh keluarga besar yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada saya selama ini;
3. Bapak dan Ibu Guru saya sejak di Taman Kanak-kanak hingga Perguruan Tinggi yang saya harapkan barokah ilmunya;
4. Seluruh keluarga besar GEMAPITA FKIP Universitas Jember yang mengajarkan banyak sekali ilmu tentang kehidupan serta menjadi keluarga yang begitu hangat di kota perantauan ini.

**MOTTO**

“Hidup ini memang tidak adil, jadi biasakanlah dirimu”

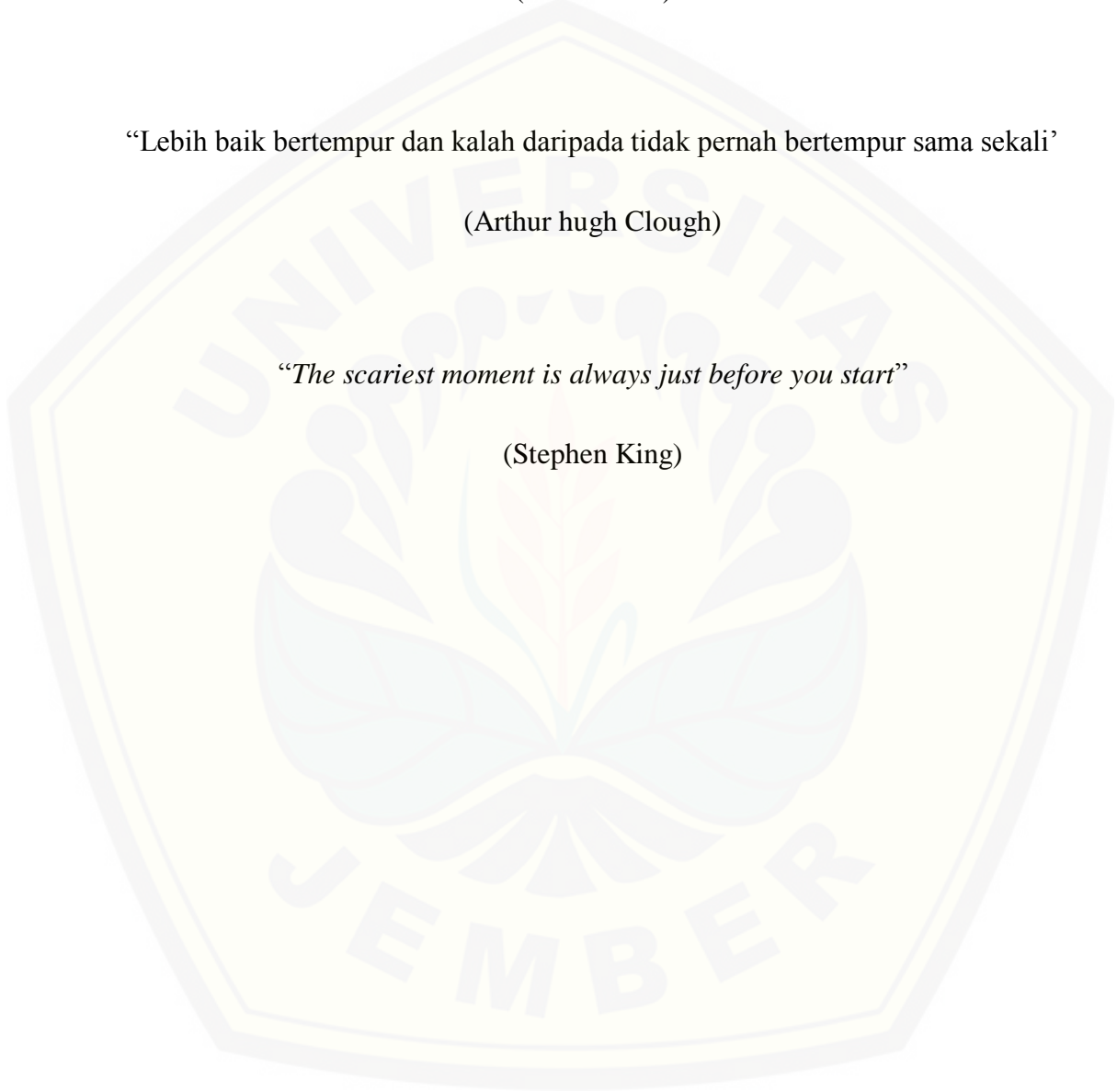
(Patrick Star)

“Lebih baik bertempur dan kalah daripada tidak pernah bertempur sama sekali”

(Arthur hugh Clough)

*“The scariest moment is always just before you start”*

(Stephen King)



**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nadya Noornas

NIM : 160210101044

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Etnomatematika pada Proses Pengolahan dan Hasil Produk Olahan Belerang di Kawah Ijen sebagai Bahan Paket Soal Tes” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember,  
Yang menyatakan,

Nadya Noornas  
NIM. 160210101044

**SKRIPSI**

**ETNOMATEMATIKA PADA PROSES PENGOLAHAN DAN HASIL  
PRODUK OLAHAN BELERANG DI KAWAH IJEN SEBAGAI  
BAHAN PAKET SOAL TES**

Oleh

Nadya Noornas

NIM 160210101044

Pembimbing

Dosen Pembimbing I : Drs. Toto' Bara Setiawan, M.Si.

Dosen Pembimbing I : Dra. Titik Sugiarti, M.Pd.

**PENGAJUAN**

**ETNOMATEMATIKA PADA PROSES PENGOLAHAN DAN HASIL  
PRODUK OLAHAN BELERANG DI KAWAH IJEN SEBAGAI  
BAHAN PAKET SOAL TES**

**SKRIPSI**

diajukan untuk dipertahankan di depan Tim Penguji sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dengan Program Studi Pendidikan Matematika pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Oleh

Nama : Nadya Noornas  
NIM : 160210101044  
Tempat, Tanggal lahir: Bondowoso, 24 November 1997  
Jurusan/Program : P.MIPA/Pendidikan Matematika

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Drs. Toto' Bara Setiawan, M.Si  
NIP. 19581209 198603 1 003

Dra. Titik Sugiarti, M.Pd  
NIP. 19580304 198303 2 003

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “**Etnomatematika pada Proses Pengolahan dan Hasil Produk Olahan Belerang di Kawah Ijen sebagai Bahan Paket Soal Tes**” telah diuji dan disahkan pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 30 Januari 2020

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

**Drs. Toto Bara Setiawan, M.Si.**

NIP. 19581209 198603 1 003

Anggota I,

**Dra. Titik Sugiarti, M.Pd.**

NIP. 19580304 198303 2 003

Anggota II,

**Dr. Susanto, M. Pd.**

NIP. 19630616 198802 1 001

**Dr. Erfan Yudianto, M.Pd.**

NIP. 19850316 201504 1 001

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember

**Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph. D.**

NIP. 19680802 199303 1 004



## RINGKASAN

Etnomatematika Pada Proses Pengolahan dan Hasil Produk Olahan Belerang di Kawah Ijen sebagai Bahan Paket Soal Tes; Nadya Noornas; 160210101044; 2020; 54 halaman; Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Matematika selama ini kerap dipandang sebagai mata pelajaran yang sulit oleh siswa. Hal ini dikarenakan pembelajaran matematika di sekolah terlalu bersifat formal dan sering berbeda dengan yang ditemukan sehari-hari. Hal ini yang mendorong para tenaga pendidik untuk terus meningkatkan kemampuan dalam mengelola pembelajaran di kelas. Salah satu pembelajaran matematika yang bermakna yaitu pembelajaran dengan pendekatan budaya. Etnomatematika menyajikan konsep matematika dengan cara menanamkan konsep-konsep yang terkait dengan pengalaman budaya atau kegiatan sehari-hari disekitar siswa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan hasil etnomatematika pada proses pengolahan dan hasil produk olahan belerang di Kawah Ijen serta membuat produk berupa paket soal tes.

Penelitian ini dilakukan di Kawah Ijen terhadap penambang belerang dan pekerja pabrik pengolahan belerang. Jenis penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan etnografi. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah observasi dan wawancara. Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh etnomatematika pada proses pengolahan dan hasil produk olahan belerang yaitu aktivitas menghitung, aktivitas mengukur, dan aktivitas mendesain. Etnomatematika menghitung muncul pada saat pekerja pabrik menentukan banyak kayu yang digunakan untuk proses pemasakan. Mereka menggunakan acuan 2 *pick up* kayu bakar setiap pemasakan 10 ton belerang. Apabila belerang yang akan diolah lebih sedikit atau lebih banyak, maka jumlah kayu yang dibutuhkan menyesuaikan dengan berdasarkan acuan tersebut. Aktivitas menghitung selanjutnya muncul saat pekerja pabrik menghitung berapa belerang murni yang dihasilkan dalam sehari, menghitung

banyak tong yang digunakan dalam proses pengeringan, menghitung banyak souvenir belerang yang dihasilkan. Aktivitas mengukur muncul saat mengukur suhu belerang saat pemasakan, mengukur lama waktu yang dibutuhkan belerang murni untuk mengering, menimbang belerang murni untuk dikemas seberat 50 kg, mengambil belerang untuk diletakkan ke cetakan dengan ukuran satu gelas, dan mengukur lama waktu yang dibutuhkan souvenir belerang hingga mengering. aktivitas mendesain muncul saat penambang belerang mendesain tatakan yang cukup untuk souvenir jenis karya patung.

Produk hasil penelitian ini adalah paket soal tes. Pokok bahasan yang diangkat yakni kegiatan-kegiatan yang dapat teramati dengan baik dan bisa diterapkan dalam perhitungan serta konsep matematika. Pada paket soal tes diangkat materi operasi hitung, perbandingan senilai, dan lingkaran. Soal dan penjelasan yang dibuat merupakan aplikasi atau penerapan dari etnomatematika pada proses pengolahan dan hasil produk olahan belerang di Kawah Ijen yang tertera pada lampiran. Berikut adalah salah satu contoh soal tentang penerapan dari etnomatematika pada proses pengolahan belerang.

Pada tanggal 26 Desember 2019 hasil produksi penambangan belerang di Kawah Ijen adalah sebanyak 7,5 ton. Diketahui bahwa setiap 10 ton belerang, membutuhkan 2 *pick up* kayu bakar untuk pengolahan. Berapa kayu yang dibutuhkan pekerja pabrik untuk pengolahan belerang?

## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Etnomatematika pada Proses Pengolahan dan Hasil Produk Olahan Belerang di Kawah Ijen sebagai Bahan Paket Soal Tes”**. Skripsi Ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember.
3. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember.
4. Para Dosen Program Studi Pendidikan Matematika yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran.
5. Dosen Pembimbing Akademik yang telah memotivasi dan membantu selama masa perkuliahan.
6. Dosen Pembimbing dan Dosen Penguji yang telah meluangkan waktu dan pikiran guna memberikan bimbingan.
7. Validator yang telah memberikan bantuan dalam proses validator penelitian.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 30 Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

<b>JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN</b> .....	<b>v</b>
<b>SKRIPSI</b> .....	<b>vi</b>
<b>PENGAJUAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>PENGESAHAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>ix</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	<b>3</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	<b>4</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	<b>4</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
<b>2.1 Matematika</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2 Etnomatematika</b> .....	<b>7</b>
<b>2.3 Penambangan Belerang</b> .....	<b>9</b>
2.3.1 Proses Pengolahan Belerang .....	<b>9</b>
2.3.2 Hasil Pengolahan Belerang .....	<b>12</b>
<b>2.4 Etnomatematika pada Proses Pengolahan dan Hasil Produk Olahan Belerang</b> .....	<b>14</b>
<b>2.5 Paket Soal Tes</b> .....	<b>15</b>
<b>2.6 Penelitian yang Relevan</b> .....	<b>17</b>

<b>BAB 3. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
<b>3.1 Jenis Penelitian.....</b>	<b>19</b>
<b>3.2 Daerah dan Subjek Penelitian .....</b>	<b>19</b>
<b>3.3 Definisi Operasional.....</b>	<b>20</b>
<b>3.4 Prosedur Penelitian.....</b>	<b>20</b>
<b>3.5 Metode Pengumpulan Data .....</b>	<b>22</b>
<b>3.6 Instrumen Penelitian.....</b>	<b>23</b>
<b>3.7 Teknik Analisis Data.....</b>	<b>23</b>
<b>BAB 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>27</b>
<b>4.1 Pelaksanaan Penelitian .....</b>	<b>27</b>
<b>4.2 Hasil Analisis Data Validasi Instrumen Pedoman Observasi dan</b>	
<b>Wawancara .....</b>	<b>27</b>
4.2.1 Validasi Instrumen Pedoman Observasi.....	27
4.2.2 Validasi Instrumen Pedoman Wawancara.....	28
<b>4.3 Hasil Analisa Data.....</b>	<b>28</b>
4.3.1 Analisis Aktivitas Menentukan Banyak Kayu Bakar yang Dibutuhkan	
dalam Pengolahan Belerang.....	29
4.3.2 Analisis Aktivitas Penambang Belerang dalam Menghitung Banyak	
Souvenir Belerang yang Dihasilkan.....	30
4.3.3 Analisis Aktivitas Teknisi Belerang dalam Menghitung Belerang	
Murni yang Telah Dikemas dan Siap untuk Dijual.....	31
4.3.4 Analisis Menentukan Banyak Belerang yang Telah Dimasak untuk	
Diletakkan dalam Bak Pengeringan.....	33
4.3.5 Analisis Mengukur Waktu Belerang Murni Hingga Mengering.....	35
4.3.6 Analisis Aktivitas Mengukur Suhu Belerang dalam Pengolahan	
Belerang .....	36
4.3.7 Analisis Aktivitas Pengepakan Belerang Murni Menjadi 50 kg .....	38
4.3.8 Analisis Mengambil Belerang yang Telah Dimasak ke Cetakan	
dengan Ukuran Satu Gelas.....	40
4.3.9 Analisis Menentukan Waktu Belerang yang Dibutuhkan untuk Proses	
Pengeringan Belerang yang Dicitak untuk Souvenir .....	41

4.3.10 Analisis Membuat Cetakan dalam Pembuatan Souvenir Belerang ....	41
4.3.11 Analisis Mendesain Tatakan pada Souvenir Jenis Karya Patung.....	42
<b>4.4 Pembahasan .....</b>	<b>43</b>
4.4.1 Etnomatematika pada Proses Pengolahan dan Hasil Produk Olahan Belerang di Kawah Ijen.....	43
4.4.2 Paket Soal Tes Topik Etnomatematika pada Proses Pengolahan dan Hasil Produk Olahan Belerang di Kawah Ijen .....	47
<b>BAB 5. PENUTUP .....</b>	<b>48</b>
5.1 Kesimpulan .....	48
5.2 Saran.....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>51</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>54</b>



**DAFTAR GAMBAR**

	halaman
Gambar 1.1 Belerang yang Telah Mengering .....	3
Gambar 2.1 Skema Pengolahan Belerang .....	10
Gambar 2.2 Proses Pemasakan Belerang .....	10
Gambar 2.3 Belerang Hasil Pemasakan .....	11
Gambar 2.4 Alat Bantu Pencetak Belerang dari Logam dan Plastik.....	11
Gambar 2.5 Proses Pelepasan Belerang dari Cetakan .....	12
Gambar 2.6 Produk Hasil Pengolahan Belerang di Pabrik.....	12
Gambar 2.7 Kerajinan Patung Belerang .....	13
Gambar 2.8 Kerajinan Kriya Belerang .....	13
Gambar 3.1 Prosedur Penelitian .....	22
Gambar 4. 1 Menentukan Banyak Kayu Bakar dalam Proses Pengolahan .....	30
Gambar 4. 2 Souvenir yang Ditata .....	31
Gambar 4. 3 Karung yang Ditata di Pinggir Tempat Penimbangan .....	32
Gambar 4. 4 Tong yang Digunakan untuk Menampung Belerang Cair .....	34
Gambar 4. 5 Belerang Cair yang Diletakkan ke Bak Pengeringan .....	36
Gambar 4. 6 Tungku untuk Pemasakan Belerang .....	38
Gambar 4. 7 Penimbangan Belerang Murni .....	39
Gambar 4. 8 Pengukuran Menggunakan Satu Gelas .....	40
Gambar 4. 9 Souvenir Jenis Karya Patung .....	43

**DAFTAR TABEL**

	halaman
Tabel 2.1 Etnomatematika pada Proses Pengolahan dan Hasil Produk Olahan Belerang .....	14





**DAFTAR LAMPIRAN**

	halaman
LAMPIRAN 1. Matriks Penelitian.....	54
LAMPIRAN 2. Pedoman Observasi pada Penambangan Belerang.....	55
LAMPIRAN 3. Pedoman Wawancara pada Penambangan Belerang.....	57
LAMPIRAN 4. Lembar Validasi Pedoman Observasi.....	60
LAMPIRAN 5. Lembar Validasi Pedoman Wawancara.....	63
LAMPIRAN 6. Lembar Validasi Instrumen Oleh Validator.....	65
LAMPIRAN 7. Analisis Validasi Instrumen.....	85
LAMPIRAN 8. Biodata Validator.....	86
LAMPIRAN 9. Biodata Subjek Penelitian.....	87
LAMPIRAN 10. Lembar Hasil Observasi.....	88
LAMPIRAN 11. Transkrip Wawancara.....	90
LAMPIRAN 12. Surat Ijin Penelitian.....	97
LAMPIRAN 13. Surat Ijin Masuk Kawasan Konservasi.....	99
LAMPIRAN 14. Foto Kegiatan.....	101
LAMPIRAN 15. Paket Soal Tes.....	104
LAMPIRAN 16. Kunci Jawaban Paket Soal Tes.....	109

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Matematika memegang peranan penting dan menjadi aspek universal dalam kehidupan manusia. Matematika sangat penting untuk dipelajari karena matematika selalu digunakan dalam segi kehidupan masyarakat dan sangat dibutuhkan untuk mengembangkan bidang ilmu pengetahuan yang lainnya. Matematika sering dihubungkan dengan angka-angka, bilangan-bilangan, dan hitungan tetapi matematika memiliki arti yang lebih luas dari itu. Peran matematika sangat luas tidak hanya berkaitan dengan bidang ilmiah saja namun hampir pada seluruh aspek kehidupan manusia tidak terlepas dari matematika.

Matematika selama ini kerap dipandang sebagai mata pelajaran yang sulit oleh siswa. Hal ini dikarenakan pembelajaran matematika di sekolah terlalu bersifat formal dan sering berbeda dengan yang ditemukan sehari-hari. Hal ini yang mendorong para tenaga pendidik untuk terus meningkatkan kemampuan dalam mengelola pembelajaran di kelas. Salah satu pembelajaran matematika yang bermakna yaitu pembelajaran dengan pendekatan budaya. Kebudayaan dan pendidikan merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan, keduanya saling mendukung dan menguatkan. Kebudayaan menjadi dasar filsafah kehidupan, sementara pendidikan menjadi penjaga utama kebudayaan (Ulum, Budiarto & Ekawati, 2017). Menurut Wahyuni (2013), ketika suatu materi begitu jauh dari skema budaya yang mereka miliki tentunya materi tersebut sulit untuk dipahami.

Kebudayaan sangat erat hubungannya dalam masyarakat. Herskovits dan Malinowski (dalam Latif, 2014) mengemukakan, bahwa segala sesuatu yang terdapat dalam masyarakat ditentukan oleh kebudayaan yang dimiliki oleh masyarakat itu sendiri. Kebudayaan berkaitan langsung dengan kegiatan sehari-hari dalam masyarakat. Kebudayaan tersebut dapat berupa adat istiadat, nilai moral, kesenian, bahkan dari kegiatan sehari-hari yang biasa dilakukannya. Terdapat suatu opini masyarakat bahwa matematika tidak tampak secara langsung berpengaruh pada kegiatan sehari-hari. Interaksi budaya dan ide-ide matematika dapat saling diperkuat karena penerapan kegiatan matematika peka budaya dapat

membantu siswa untuk melihat relevansi matematika dalam budaya mereka dan membantu guru untuk memudahkan siswa belajar matematika.

Berdasarkan penjelasan di atas, matematika sangat erat kaitannya dengan kebiasaan yang ada di masyarakat. Ilmu yang mengkaji keterkaitan antara matematika dan kebudayaan atau kegiatan sehari-hari dalam masyarakat yaitu etnomatematika. Menurut Barton (dalam Afriana, 2018) bahwa etnomatematika adalah bidang studi yang meneliti orang dari budaya yang berbeda dalam memahami, mengartikulasikan dan menggunakan konsep dan praktik yang berasal dari budaya mereka dan yang peneliti gambarkan sebagai matematika. Etnomatematika menyajikan konsep matematika dengan cara menanamkan konsep-konsep yang terkait dengan pengalaman budaya atau kegiatan sehari-hari disekitar siswa. Pembelajaran penberbasis etnomatematika merupakan salah satu cara yang dipersepsikan dapat menjadikan pembelajaran matematika bermakna dan kontekstual yang sangat terkait dengan komunitas budaya, dimana matematika dipelajari dan akan diterapkan nantinya. Pembelajaran dengan etnomatematika juga lebih unggul daripada pembelajaran konektif (CTA) (Iluno dan Taylor, 2013). Demi mewujudkan pembelajaran matematika yang bermakna bagi siswa diperlukan suatu pembelajaran yang dekat dengan kegiatan sehari-hari siswa. Kegiatan sehari-hari yang erat kaitannya dengan siswa adalah penambangan belerang.

Indonesia adalah negara yang memiliki kekayaan akan hasil sumber daya alam, mulai dari sektor pertanian, perkebunan, perikanan hingga pertambangan yang menjadikan Indonesia sebagai salah satu pemasok utama di dunia. Salah satu hasil sumber daya alam terbesar yang dimiliki oleh Indonesia adalah belerang yang berada dikawasan Kawah Gunung Ijen. Kawasan Kawah Gunung Ijen yang terletak di wilayah Kecamatan Licin, Kabupaten Banyuwangi dan Kecamatan Klobang, Kabupaten Bondowoso, Provinsi Jawa Timur, merupakan salah satu kawasan penghasil belerang terbesar yang ada di dunia. Belerang yang dihasilkan dari penambangan akan diolah menjadi produk berupa belerang murni dan souvenir belerang.



Gambar 1.1 Belerang yang Telah Meringing

Proses pengolahan belerang melalui dua proses yang berbeda. Belerang murni dihasilkan dari proses pengolahan di PT Candi Ngrimbi, sedangkan souvenir belerang dihasilkan dari proses pengolahan oleh penambang belerang. Tanpa disadari proses pengolahan dan hasil produk olahan belerang terdapat konsep matematika didalamnya, misalnya ketika pekerja menghitung lama waktu belerang yang telah diolah hingga mengering (seperti pada Gambar 1.1). Aktivitas etnomatematika pada belerang masih perlu diungkap. Pengungkapan aktivitas etnomatematika pada proses pengolahan belerang digunakan untuk mengetahui keterkaitan antara ilmu matematika dengan matematika yang digunakan penambangan belerang sehingga seorang pendidik dapat menggunakannya agar proses belajar matematika lebih realistis. Oleh karena itu diajukan penelitian berjudul “Etnomatematika pada Proses Pengolahan dan Hasil Produk Belerang Olahan di Kawah Ijen sebagai Bahan Paket Soal Tes”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diajukan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Bagaimanakah etnomatematika pada proses pengolahan dan hasil produk olahan belerang di Kawah Ijen?
- 2) Bagaimanakah paket soal tes yang berkaitan dengan etnomatematika pada proses pengolahan dan hasil produk olahan belerang di Kawah Ijen?



### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Mendeskripsikan etnomatematika pada proses pengolahan dan hasil produk olahan belerang di Kawah Ijen.
- 2) Menyusun produk hasil penelitian berupa paket soal tes yang berkaitan dengan etnomatematika pada proses pengolahan dan hasil produk olahan belerang di Kawah Ijen.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Bagi masyarakat secara umum adalah dapat mengetahui bahwa matematika sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.
- 2) Bagi guru adalah dapat membuat bahan ajar kontekstual yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.
- 3) Bagi siswa adalah dapat mengetahui keterkaitan antara kegiatan sehari-hari dengan matematika melalui pembelajaran yang realistik.
- 4) Bagi peneliti adalah dapat mengetahui proses pengolahan dan hasil produk olahan belerang yang menunjukkan keterkaitan dengan ilmu matematika.
- 5) Bagi peneliti lain adalah dapat menjadikan penelitian ini sebagai acuan atau pertimbangan untuk melakukan penelitian yang sejenis.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Matematika

Matematika adalah salah satu ilmu yang sangat penting dalam kehidupan kita. Banyak hal disekitar kita yang selalu berhubungan dengan matematika. Setiap orang, siapapun dia, pasti bersentuhan dengan salah satu konsep matematika (Setyono, 2007:1). Menurut Meysa (2013) matematika berasal dari bahasa Yunani *Mathematikos* yang artinya ilmu pasti, matematika adalah ilmu yang mempelajari tentang besaran, struktur, bangun ruang, dan perubahan-perubahan pada suatu bilangan. Matematika merupakan salah satu ilmu yang banyak dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut Johnson dan Rising (1972) matematika adalah pola berpikir, pola mengorganisasikan, pembuktian yang logis, matematika itu adalah bahasa yang menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas, dan akurat representasinya dengan simbol dan padat, lebih berupa bahasa simbol mengenai ide daripada mengenai bunyi. Menurut Russefendi (1988: 23) matematika terorganisasikan dari unsur-unsur yang tidak didefinisikan, definisi-definisi, aksioma-aksioma, dan dalil-dalil dimana dalil-dalil telah dibuktikan kebenarannya berlaku secara umum, karena matematika disebut ilmu deduktif.

Matematika adalah ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan, basaran, dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan yang lainnya (James & James, 1976). Menurut Hudoyo (2003) matematika merupakan sesuatu yang menelaah bentuk-bentuk atau struktur-struktur yang abstrak dan hubungan-hubungan diantara hal-hal itu. Klein (1973) mengemukakan bahwa matematika bukan pengetahuan menyendiri yang dapat sempurna karena dirinya sendiri, tetapi adanya matematika itu terutama untuk membantu dalam memahami dan menguasai permasalahan sosial, ekonomi, dan lain-lain.

Berikut aktivitas-aktivitas matematika yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari seperti menghitung, mengukur, dan mendesain.

#### 1) Menghitung

Menurut Fadlilah (2015) menghitung adalah mencari jumlahnya (sisanya,

pendapatannya) dengan cara menjumlahkan, mengurangi, dan sebagainya. Aktivitas matematika menghitung muncul diberbagai kegiatan pengolahan belerang. Salah satu aktivitas menghitung yang muncul pada kegiatan pengolahan belerang yaitu Aktivitas teknisi belerang dalam menghitung belerang murni yang telah dikemas dan siap untuk dijual.

## 2) Mengukur

Menurut Wahyuni (2016) mengukur adalah aktivitas matematika yang terkait dengan penggunaan alat ukur yang sering digunakan antara lain: untuk ukuran banyaknya menggunakan istilah: seikat atau satu ikat, sepotong, satu keranjang besar. Terdapat juga ukuran yang baku dalam matematika seperti meter (m) untuk menyatakan panjang, sekon (s) untuk menyatakan waktu, kilogram (kg) untuk menyatakan massa, dan kelvin (K) untuk menyatakan suhu. Menurut Hartoyo (2012) pengukuran merupakan penentuan besaran atau kapasitas, yang biasanya terdapat suatu standart atau satuan pengukuran. Salah satu aktivitas mengukur muncul pada kegiatan pengolahan belerang ketika pengepakan belerang telah dimurnikan menjadi 50 kg untuk kemudian dipasarkan.

## 3) Mendesain

Menurut Fadlilah (2015) aktivitas mendesain adalah aktivitas yang dilakukan masyarakat yang berkaitan dengan kegiatan membuat rancang bangun yang memiliki fungsi tertentu. Menurut Hartoyo (2012) pendesainan merupakan salah satu aktivitas yang berkaitan dengan matematika terapan dan aktivitas pendesainan yang dilakukan masyarakat berkaitan dengan kegiatan membuat rancang bangun telah diterapkan oleh semua jenis suku dan budaya. Salah satu aktivitas mendesain pada kegiatan pengolahan belerang yaitu saat membuat cetakan untuk souvenir belerang

Berdasarkan pengertian-pengertian matematika dari berbagai sumber diatas, maka dapat disimpulkan bahwa matematika adalah sebuah sistem pengetahuan tentang pola, sifat dan konsep terstruktur yang saling berhubungan dan dapat dibuktikan secara logis. Matematika bukanlah bagian tersendiri dari suatu ilmu pengetahuan, tetapi kedudukan matematika lebih kepada melayani manusia untuk menyelesaikan masalah sosial, ekonomi, dan ilmu alam.

Matematika dapat dikatakan sebagai ilmu yang mempelajari mengenai menghitung, mengukur, dan mendesain yang penerapannya banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

## 2.2 Etnomatematika

Matematika tidak dapat dipisahkan dari kehidupan sehari-hari, karena matematika secara sadar digunakan oleh masyarakat luas. Kegiatan sehari-hari tersebut menjadi suatu budaya pada kelompok tertentu sehingga matematika tidak terlepas dengan budaya. Etnomatematika adalah istilah baru dalam matematika yang mengaitkan budaya dengan konsep matematika. Istilah ini dikemukakan oleh D'Ambrosio (1984) seorang matematikawan Brazil dengan pendefinisian sebagai berikut, "*Ethnomathematics is the way different cultural groups mathematise (count, measure, relate, classify, and infer)*". Menurutnya imbuhan ethno menjelaskan semua fenomena yang membentuk identitas budaya yang dikelompokkan sebagai bahasa, kode, nilai, dialek, keyakinan, makanan, dan pakaian serta kebiasaan dan perilaku. Kata *mathematics* menjeaskan pandangan yang luas tentang matematika termasuk perhitungan atau pemecahan, aritmatika, pengklasifikasian, pengurutan, pengambilan keputusan dan pemodelan. Artinya, etnomatematika merupakan cara penggunaan matematika oleh kelompok budaya yang berbeda. Namun, karena etnomatematika tumbuh dan berkembang dari budaya maka sering masyarakat tidak menyadari kalau mereka telah menggunakan matematika.

Etnomatematika adalah studi tentang identifikasi matematika yang digunakan oleh kelompok budaya dalam memahami, menjelaskan, dan menyelesaikan masalah dan aktivitas yang timbul pada mereka (Louis, 1998). Selain itu etnomatematika juga diartikan sebagai penelitian yang menghubungkan antara matematika atau pendidikan matematika dan hubungannya dengan bidang sosial dan latar belakang budaya, yaitu penelitian yang menunjukkan bagaimana matematika dihasilkan, ditransferkan, disebarkan, dan dikhususkan dalam berbagai macam sistem budaya (Zhang dan Zhang, 2010).



Menurut D'Ambrosio (2006: 1) menjelaskan bahwa etnomatematika adalah matematika yang dipraktekkan oleh kelompok budaya, seperti masyarakat perkotaan dan pedesaan, kelompok pekerja, anak-anak dalam kelompok usia tertentu, masyarakat adat, dan begitu banyak kelompok lainnya. Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa etnomatematika merupakan kegiatan sehari-hari yang dipraktekkan oleh masyarakat dalam kelompok tertentu mulai dari anak kecil hingga orang dewasa dan telah menjadi budaya yang berhubungan dengan konsep matematika.

Etnomatematika mempunyai peranan penting dalam pembelajaran matematika di sekolah. Siswa dapat mengetahui penerapan matematika dengan kebudayaan setempat. Menurut Sardiyono (dalam Mastur, 2014) dalam pembelajaran berbasis etnomatematika, lingkungan belajar akan berubah menjadi lingkungan yang menyenangkan bagi guru dan siswa, yang memungkinkan guru dan siswa berpartisipasi aktif berdasarkan budaya yang sudah mereka kenal, sehingga dapat diperoleh hasil belajar yang optimal. Menurut Rachmawati (2012) hasil penelitian etnomatematika dapat dimanfaatkan sebagai berikut.

- a. Ide alternatif pembelajaran matematika di luar kelas;
- b. Perkenalan pada pembelajaran matematika di kelas sebagai modal awal mengajarkan konsep matematika kepada siswa;
- c. Bahan rujukan untuk menyusun soal pemecahan masalah matematika kontekstual.

Dengan demikian, sebagai hasil dari sejarah budaya, matematika dapat memiliki bentuk yang berbeda-beda dan berkembang sesuai dengan masyarakat pemakainya. Etnomatematika menggunakan ilmu matematika secara luas yang terkait dengan berbagai aktivitas matematika, meliputi aktivitas membilang, mengukur, mengukur, menghitung, dan lain sebagainya. Membilang mempunyai pengertian suatu cara untuk dapat menentukan banyaknya benda atau sesuatu yang ingin diketahui jumlahnya (eksak). Mengukur mempunyai pengertian membandingkan sesuatu yang diukur dengan besaran sejenis yang ditetapkan sebagai satuan ukur. Menghitung mempunyai pengertian hasil dari hubungan data-data pengukuran.

Berdasarkan penjelasan diatas, dapat disimpulkan bahwa etnomatematika terbentuk dari kebiasaan manusia dalam kehidupan sehari-hari menggunakan matematika tanpa disadari. Etnomatematika digunakan untuk membantu siswa dalam memahami pelajaran dengan cara mengaitkan pelajaran dengan kehidupan sehari-hari siswa.

### **2.3 Penambangan Belerang**

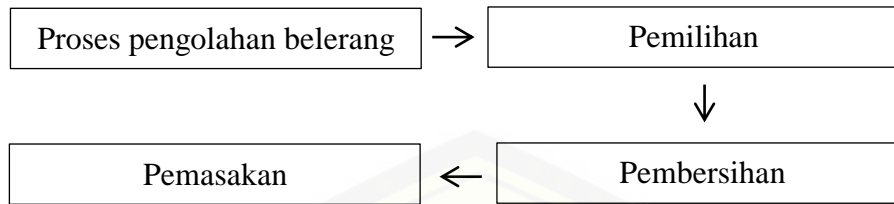
Menurut Undang-undang Nomor 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral dan Batu Bara disebutkan bahwa “Pertambangan adalah sebagian atau seluruh tahapan kegiatan dalam rangka penelitian, pengelolaan dan pengusahaan mineral atau batubara yang meliputi penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengolahan dan pemurnian, pengangkutan dan penjualan, serta kegiatan pascatambang”. Sukandarrumidi (1999) menyatakan bahwa usaha pertambangan adalah semua usaha yang dilakukan seseorang atau badan hukum/badan usaha untuk mengambil bahan galian dengan tujuan untuk dimanfaatkan lebih lanjut bagi kepentingan manusia.

Berdasarkan definisi-definisi tersebut penambangan belerang adalah semua usaha yang dilakukan seseorang dalam rangka penelitian, pengelolaan dan pengusahaan mineral atau batubara yang meliputi penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengolahan dan pemurnian, pengangkutan dan penjualan, serta kegiatan pascatambang dengan tujuan untuk dimanfaatkan lebih lanjut bagi kepentingan manusia. Belerang yang dihasilkan setelah penambangan akan melalui proses pengolahan terlebih dahulu sebelum menjadi produk. Kegiatan pengolahan belerang di Kawah Ijen terbagi menjadi beberapa tahapan sebagai berikut.

#### **2.3.1 Pengolahan Belerang**

Belerang yang diolah oleh PT Candi Ngrimbi akan menghasilkan belerang murni dengan kadar 99,8%. Menurut Kurniwan (2008) cara pengolahan atau pemurniannya adalah dengan jalan memisahkan kotoran dan bahan lain yang ikut tercampur bersama endapan belerang (bongkahan belerang). Skema pengolahan

atau pemurnian belerang dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Skema Pengolahan Belerang

Adapun penjelasannya adalah sebagai berikut.

### 1) Pemilihan

Proses pemilihan dilakukan dengan cara manual terhadap belerang mentah yang diambil dari sulfatara yang tidak terkontaminasi bahan lain sehingga didapatkan belerang murni.

### 2) Pembersihan

Proses pembersihan belerang mentah yang berasal dari sulfatara yang terkontaminasi bahan lain hanya permukaannya saja yang dibersihkan dengan menggunakan pisau bendo atau berang sehingga didapatkan bongkahan-bongkahan belerang murni.

### 3) Pemasakan



Gambar 2.2 Proses Pemasakan Belerang

Proses pemasakan belerang mentah yang tidak dimurnikan dengan kedua cara diatas dikumpulkan untuk dimasak dengan menggunakan wajan besar pada suhu tertentu sampai mencair. Kemudian belerang yang tercampur dengan kotoran disaring dengan kawat monel dan kain blacu, hasil saringan berupa cairan

belerang kemudian dicetak sesuai dengan kebutuhan para konsumen (Kurniawan, 2008).



Gambar 2.3 Belerang Hasil Pemasakan

a. Pengolahan oleh Penambang Belerang

Belerang yang telah diangkat dari kawah oleh penambang belerang tidak seluruhnya diserahkan ke perusahaan pengelola belerang. Penambang belerang biasanya menyisihkan sebagian belerang untuk diolah sendiri menjadi souvenir yang dijual kepada wisatawan. Hal tersebut dilakukan untuk mendapatkan penghasilan tambahan. Proses pembuatan souvenir yang dilakukan oleh penambang belerang dimulai dari memasak bongkahan belerang agar mencair. Setelah belerang mencair, ambil belerang dengan gelas atau alat lain yang bisa digunakan untuk mengambil belerang yang sudah mencair kemudian tuangkan belerang tersebut pada cetakan logam atau cetakan kue plastik.



Gambar 2.4 Cetakan Belerang dari Logam dan Plastik

Tunggu belerang sampai berwarna kuning agar mudah dilepaskan dari cetakannya. Setelah belerang menjadi kuning, lepaskan belerang dari cetakannya dengan menggunakan tangan (Alimudin, dkk. 2015).





Gambar 2.5 Proses Pelepasan Belerang dari Cetakan

### 2.3.2 Hasil Pengolahan Belerang

#### a. Hasil Pengolahan Belerang di Pabrik



Belerang Lempengan



Belerang Butiran



Belerang Serbuk

Gambar 2.6 Produk Hasil Pengolahan Belerang di Pabrik

Berdasarkan Laporan Tahunan Kegiatan Operasional, Pemanfaatan Belerang di Kawah Ijen yang dikeluarkan PT Candi Ngrimbi tahun 2013, setelah belerang dicetak sesuai kebutuhan konsumen kemudian dilakukan pengepakan belerang murni dalam karung 50 kg di Pabrik Pengolahan. Secara lebih jelas macam-macam produk hasil pengolahan belerang dapat dilihat di Gambar 2.6.

#### b. Hasil Pengolahan oleh Penambang Belerang

Menurut Alimudin, dkk (2016) ada beberapa jenis kerajinan yang dibuat oleh para perajin belerang di kawah Ijen. Beberapa jenis kerajinan yang dibuat oleh perajin belerang di kawah Ijen, berdasarkan pada naluri keindahan yang dimiliki oleh penambang belerang. Terlihat dari karya yang dibuat tertuang dalam dua bentuk karya, yaitu mengarah pada patung dan kriya.

#### 1) Karya Patung

Bentuk patung karya penambang tidak bisa diulang dalam pembuatannya, artinya proses yang diambil secara alami. Adapun jenis-jenis karya patung yang dibuat oleh para penambang belerang adalah sebagai berikut.



Gambar 2.7 Kerajinan Patung Belerang

#### 2) Karya Kriya

Bentuk karya kriya adalah bentuk yang dapat diulang-ulang dalam proses pembuatannya, karna proses pembuatannya menggunakan cetakan. Adapun jenis jenis kerajinan kriya yang dibuat oleh para penambang belerang di kawah ijen seperti Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Kerajinan Kriya Belerang

#### 2.4 Etnomatematika pada Proses Pengolahan dan Hasil Produk Olahan Belerang

Etnomatematika pada belerang proses pengolahan dan hasil produk olahan belerang adalah matematika yang diterapkan dalam kegiatan-kegiatan tersebut tanpa mereka sadari. Proses pengolahan dan hasil produk olahan belerang tidak lepas dari konsep matematika menghitung, mengukur, dan mendesain.

Secara lebih jelas etnomatematika pada proses dan hasil produk olahan belerang di Kawah Ijen dapat dilihat di tabel 2.1.

Tabel 2.1 Etnomatematika pada Proses Pengolahan dan Hasil Produk Olahan Belerang

No.	Aspek	Kegiatan	Konsep Matematika
1.	Menghitung	Menentukan kayu bakar yang dibutuhkan dalam sekali pemasakan belerang	Operasi hitung, perbandingan senilai
2.		Aktivitas penambang belerang dalam menghitung souvenir belerang yang dihasilkan	Operasi hitung
3.		Aktivitas teknisi belerang dalam menghitung belerang murni yang telah dikemas dan siap untuk dijual	Operasi hitung,
4.		Menentukan banyak belerang yang telah dimasak untuk diletakkan dalam bak pengeringan	Perbandingan senilai
5.	Mengukur	Menentukan waktu belerang yang sudah melalui proses pemasakan hingga mengering	Pengukuran, perbandingan senilai
6.		Aktivitas mengukur suhu belerang dalam pengolahan belerang	Pengukuran
7.		Aktivitas pengepakan belerang murni menjadi 50 kg	Pengukuran
8.		Mengambil belerang yang telah dimasak ke cetakan dengan ukuran satu gelas	Membilang
9.		Menentukan waktu belerang yang dibutuhkan untuk proses pengeringan belerang yang dicetak untuk souvenir.	Pengukuran, perbandingan senilai
10.	Mendesain	Membuat cetakan dalam	Simetri,

No.	Aspek	Kegiatan	Konsep Matematika
		pembuatan souvenir belerang	kekongruenan, kesebangunan
11.		Mendesain tatakan pada souvenir jenis karya patung	Bangun datar

## 2.5 Paket Soal Tes

Menurut Prastowo (2012), bahan ajar pada dasarnya merupakan segala bahan (baik informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai siswa dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Untuk mengetahui hasil dari kegiatan pembelajaran atau mengevaluasi diperlukan bahan ajar berupa tes. Menurut Zainal (dalam Arifin, 2019), tes dapat dibedakan menjadi beberapa bentuk sebagai berikut,

### a. Bentuk uraian

Tes bentuk uraian ini peserta didik dituntut untuk menguraikan, mengorganisasikan, dan menyatakan jawaban dalam kata-kata sendiri. Dilihat dari luas sempitnya materi yang ditanyakan, maka tes bentuk uraian ini dapat dibagi menjadi dua bentuk, yaitu uraian terbatas dan uraian bebas.

### b. Bentuk objektif

Tes objektif sering juga disebut tes dikotomi karena jawabannya antara benar atau salah dan skornya antara 1 atau 0. Disebut tes objektif karena penilaiannya objektif. Tes objektif sangat cocok untuk menilai kemampuan yang menuntut proses mental yang tidak begitu tinggi, seperti mengingat dan mengenal. Bentuk-bentuk tes objektif, yaitu benar salah, pilihan ganda, menjodohkan, dan melengkapi atau jawaban singkat.

### c. Tes lisan

Tes lisan adalah tes yang menuntut jawaban dari peserta didik dalam bentuk lisan. Tes lisan dapat berbentuk seperti berikut ini:

- 1) Seorang guru menilai seorang peserta didik;
- 2) Seorang guru menilai sekelompok peserta didik;
- 3) Sekelompok guru menilai seorang peserta didik ;



4) Sekelompok guru menilai sekelompok peserta didik.

d. Tes perbuatan

Tes perbuatan adalah tes yang jawaban peserta didik dalam bentuk perilaku, tindakan atau perbuatan. Sebagai contoh, untuk melihat bagaimana cara menggunakan komputer dengan baik dan benar, pendidik harus menyuruh peserta didik untuk mempraktikkan penggunaan komputer dengan prosedur yang baik dan benar.

Menurut Kadir (2015) bentuk tes pilihan ganda sukar atau mudahnya suatu soal bukan semata-mata ditentukan oleh materi soal, namun ditentukan juga oleh teknik penyusunannya. Pedoman umum penulisan butir soal tes pilihan ganda adalah,

- a. Butir soal harus sesuai dengan indikator,
- b. Pokok soal dan pilihan jawaban dirumuskan secara jelas, singkat, padat, dan tegas, sehingga perumusan tersebut hanya mencakup pernyataan yang diperlukan saja,
- c. Pokok soal jangan memberi petunjuk ke arah jawaban yang benar,
- d. Pokok soal dan pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan yang bersifat negatif ganda,
- e. Pilihan jawaban yang merupakan kunci jawaban harus menunjukkan kebenaran mutlak dan terbaik,
- f. Pilihan jawaban harus homogen dan logis secara materi dan bahasa,
- g. Panjang rumusan pilihan jawaban harus relatif sama,
- h. Pilihan jawaban sebaiknya jangan memakai bunyi “semua pilihan diatas salah” atau “semua pilihan jawaban diatas benar”, dan
- i. Pilihan jawaban berbentukangka harus disusun berdasarkan urutan kecil ke besar atau sebaliknya.

Berdasarkan uraian di atas paket tes adalah sebagai alat untuk mengevaluasi atau mengetahui hasil belajar. Tes yang dimaksud dalam penelitian ini adalah paket soal tes berdasarkan etnomatematika pada proses pengolahan dan hasil produk olahan belerang di Kawah Ijen.

## 2.6 Penelitian yang Relevan

Penelitian relevan yang telah dilakukan sebelumnya oleh Wahyuni (2016) mengenai etnomatematika masyarakat pesisir. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan aktivitas etnomatematika yang dilakukan masyarakat pesisir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat aktivitas yang muncul pada kegiatan masyarakat pesisir Jember. Hasil dari penelitian tersebut adalah berbagai bentuk kegiatan baik kegiatan sehari-hari maupun kegiatan ritual masyarakat Pesisir selatan Kecamatan Puger seperti sastra lisan mempunyai nilai etnomatematika. Bentuk aktivitas masyarakat pesisir pantai selatan kecamatan puger bernuansa matematika yang bersifat operasi hitung telah diparaktekkan dan berkembang dalam masyarakat seperti cara-cara menjumlah, mengurangi, membilang, mengukur, menentukan lokasi, merancang bangun, dan bermain mempunyai nilai matematika yang terkait dengan konsep matematika.

Hanifah (2018), mengenai etnomatematika pada aktivitas membatik. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan aktivitas pembatik di rumah produksi Rezti's mBolo Jember yang berhubungan dengan konsep matematika. Hasil penelitian menunjukkan aktivitas matematika yang muncul meliputi aktivitas membilang, mengukur, dan menghitung. Aktivitas membilang diantaranya saat pembatik menyatakan satu lingkaran untuk menyatakan malam yang digunakan. Aktivitas mengukur diantaranya saat pembatik mengukur kain, kain 75 yard menjadi 33 potong, dan aktivitas menghitung diantaranya menghitung kebutuhan alat dan bahan untuk membantik satu kain batik.

Kurniawan (2008), mengenai dinamika sosial ekonomi penambang. Penelitian ini berujuan untuk mengetahui sejarah penambangan belerang dan dinamika masyarakat yang bekerja sebagai penambang belerang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambangan belerang di Kawah Ijen di mulai sejak tahun 1968 yang dikelola oleh CV Argomulyo yang kemudian berubah nama menjadi PT Candi Ngrimbi pada tahun 1973 hingga saat ini. Penambang belerang yang bekerja disana kurang lebih 200 penambang dengan penghasilan yang tidak sama. Penghasilan setiap penambang bergantung pada berat belerang yang mampu dibawa.

Berdasarkan penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa konsep matematika sangat dekat dengan kegiatan sehari-hari masyarakat. Penelitian ini berupaya menggali etnomatematika pada penambangan belerang di Kawah Ijen untuk mengaitkan konsep-konsep matematika pada kegiatan pengolahan belerang.



## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan etnografi. Penelitian kualitatif bertujuan untuk memahami fenomena yang dialami oleh subjek penelitian misalnya perilaku, persepsi, motivasi, dan lain-lain. (Moleong, 2012). Penelitian kualitatif didefinisikan sebagai metode penelitian ilmu-ilmu sosial yang mengumpulkan dan menganalisis data berupa kata-kata (lisan maupun tulisan) dan perbuatan-perbuatan manusia serta peneliti tidak berusaha menghitung dan mengkuantifikasi data kualitatif yang telah diperoleh dan dengan demikian tidak menganalisis angka-angka (Afrizal, 2015: 13).

Menurut Spradley (dalam Batuadji, 2009), menjelaskan etnografi sebagai deskripsi atas suatu kebudayaan untuk memahami suatu pandangan hidup dari sudut pandang penduduk asli. Menurut Bungin (2012) etnografi adalah pelukisan yang sistematis dan analisis suatu kebudayaan kelompok, masyarakat atau suku bangsa yang dihimpun dari lapangan dalam kurun waktu yang sama. Sehingga penelitian etnografi menulis tentang masyarakat, penulisannya mengacu pada studi deskriptif. Penelitian ini dimaksudkan untuk mendeskripsikan suatu kegiatan sekelompok masyarakat. Kegiatan tersebut yaitu aktivitas pengolahan belerang dan hasil produknya.

### 3.2 Daerah dan Subjek Penelitian

Daerah penelitian yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tempat yang digunakan untuk penelitian ini adalah Kawah Ijen, yang terletak di dua wilayah yaitu Kabupaten Banyuwangi dan Kabupaten Bondowoso. Pengambilan daerah penelitian tersebut berdasarkan pertimbangan bahwa Kawah Ijen terdapat aktivitas pertambangan belerang yang sangat aktif. Subjek penelitian pada penelitian ini adalah penambang belerang dan teknisi belerang. Teknik pengambilan subjek penelitian ini menggunakan teknik *snowball sampling*. Teknik *snowball sampling* adalah peneliti akan terus mencari subjek penelitian

sampai pada titik jenuh artinya peneliti akan berhenti mencari subjek penelitian apabila telah mendapatkan data yang sesuai untuk mendeskripsikan konsep matematika pada proses pengolahan dan hasil produk olahan belerang di Kawah Ijen.

### 3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional digunakan untuk menghindari kesalahan penafsiran dan sebagai batasan-batasan permasalahan dalam penelitian.

- 1) Etnomatematika yang dimaksud dalam penelitian ini adalah unsur matematika yang didapatkan pada proses pengolahan dan hasil produk olahan belerang di Kawah Ijen yang dapat dijadikan sebagai bahan paket soal tes.
- 2) Paket soal tes yang dimaksud dalam penelitian ini adalah soal-soal tes yang berkaitan dengan etnomatematika pada proses pengolahan dan hasil produk olahan belerang di Kawah Ijen.

### 3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian atau rencana penelitian adalah paparan yang menjelaskan semua urutan penelitian yang bertujuan agar penelitian berjalan dengan lancar. Prosedur penelitian memberikan gambaran awal yang jelas dan terarah tentang proses kegiatan penelitian. Tahapan-tahapan yang digunakan adalah sebagai berikut:

#### 1) Pendahuluan

Pada tahap ini hal yang dilakukan adalah menentukan permasalahan yang akan dijadikan sebagai objek penelitian. Setelah itu, tentukan daerah yang akan dijadikan sebagai tempat penelitian. Peneliti memilih daerah penelitian yaitu Kawah Ijen karena terdapat penambangan belerang yang sangat aktif.

#### 2) Membuat Instrumen

Hal yang dilakukan pada tahap ini adalah membuat instrumen penelitian berupa pedoman observasi dan pedoman wawancara yang dibuat berdasarkan perencanaan penelitian. Pedoman observasi digunakan sebagai pedoman peneliti dalam melakukan observasi pada proses pengolahan dan hasil produk olahan



belerang. Pedoman wawancara berisi tentang pertanyaan yang berhubungan dengan hal-hal yang ingin diketahui mengenai proses pengolahan dan hasil produk olahan belerang.

### 3) Validasi Instrumen

Validasi sangat penting dalam penelitian untuk memperoleh keabsahan hasil penelitian kualitatif. Tahap memvalidasi instrumen yaitu dengan memberikan lembar validasi kepada dua orang dosen pendidikan matematika. Apabila pedoman observasi dan pedoman wawancara telah valid, maka dilanjutkan ke tahap selanjutnya. Namun apabila belum valid maka dilakukan revisi kemudian dilakukan validasi kembali hingga instrumen valid.

### 4) Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi terhadap lingkungan penelitian dan wawancara dengan subjek penelitian untuk mendapatkan data yang diinginkan sesuai dengan tujuan penelitian.

### 5) Analisis Data

Analisis data adalah proses mengatur urutan data, mengorganisasikannya kedalam suatu pola, kategori dan satuan uraian dasar. Analisis data dilakukan setelah memperoleh data melalui pengamatan dan wawancara. Analisis data akan digunakan untuk menjawab masalah dalam penelitian.

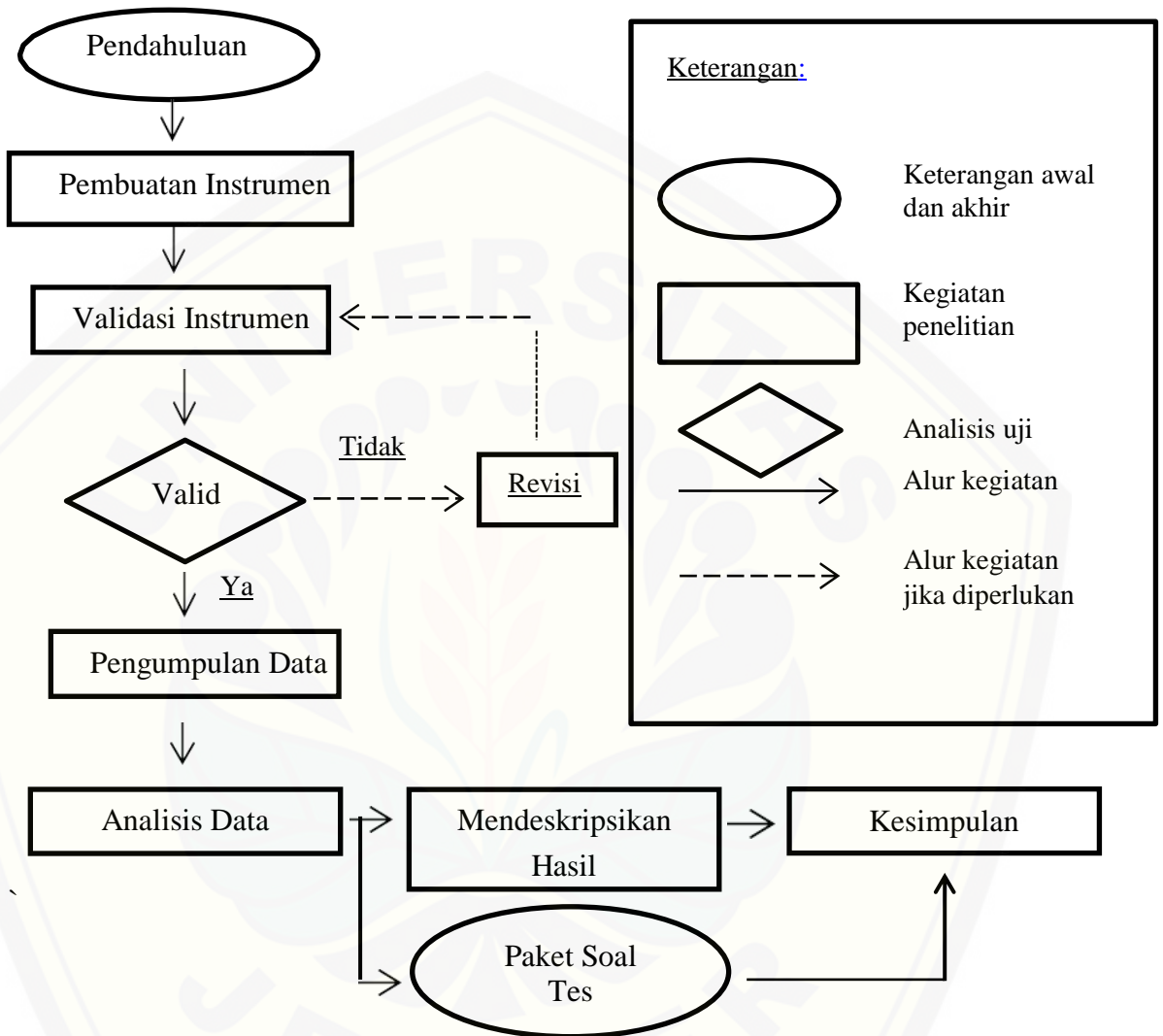
### 6) Mendeskripsikan Hasil Penelitian

Mendeskripsikan hasil penelitian dilakukan dengan cara menyajikan dalam bentuk narasi dan mencantumkan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti. Hasil penelitian berupa data yang akan dibahas mengenai etnomatematika pada proses pengolahan dan hasil produk olahan belerang di Kawah Ijen. Etnomatematika yang didapat akan dijadikan sebagai bahan untuk dibuat menjadi paket soal tes.

### 7) Kesimpulan

Pada tahap ini peneliti membuat kesimpulan dari analisis data yang didapat untuk mengetahui bagaimana etnomatematika pada proses pengolahan dan hasil produk olahan belerang di Kawah Ijen yang mengacu pada rumusan masalah. Selanjutnya membuat laporan hasil penelitian. Pembuatan laporan

hasil penelitian bertujuan untuk memenuhi tugas akhir skripsi. Secara jelas prosedur penelitian dapat dilihat di Gambar 3.1



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

### 3.5 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan cara yang digunakan untuk memperoleh data dalam suatu penelitian. Metode dalam pengumpulan data pada penelitian ini adalah metode observasi dan metode wawancara.

#### a. Observasi

Observasi pada penelitian ini dilakukan terhadap kegiatan etnomatematika

pada proses pengolahan dan hasil produk olahan belerang di Kawah Ijen. Pengamatan ini juga dibantu dengan kamera untuk mendokumentasikan kegiatan tersebut.

#### b. Wawancara

Jenis wawancara yang dilakukan pada penelitian ini yaitu wawancara semi terstruktur. Kegiatan wawancara semi struktur dilakukan peneliti dengan membawa pedoman wawancara secara garis besarnya, kemudian dapat dikembangkan secara kondisional oleh peneliti saat melakukan tanya jawab. Hal ini bertujuan untuk memperoleh data yang memperkuat hasil observasi.

### 3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau media yang digunakan untuk melakukan suatu penelitian. Pada penelitian ini menggunakan instrumen penelitian berupa peneliti, pedoman observasi, dan pedoman wawancara.

#### a. Peneliti

Peneliti adalah instrumen utama dalam melakukan kegiatan perencanaan, pengumpulan data, penganalisis data dalam sebuah penelitian.

#### b. Pedoman observasi

Pedoman observasi diperlukan dalam proses pengumpulan data. Pedoman observasi berisi tentang hal-hal yang harus dilakukan saat melakukan observasi. Kemudian dilanjutkan dengan mencatat hasil observasi.

#### c. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara berisi tentang daftar pertanyaan-pertanyaan yang harus ditanyakan kepada subjek penelitian yang berkaitan dengan topik penelitian.

### 3.7 Teknik Analisis Data

Penelitian ini digunakan teknik analisis data deskriptif kualitatif. Deskriptif kualitatif adalah pengolahan data dalam bentuk kata-kata bukan data statistik atau angka. Data yang didapat kemudian dianalisis secara kualitatif serta dijabarkan secara deskriptif. Analisis data dalam penelitian ini adalah data yang berasal dari observasi dan wawancara kemudian data yang didapat



dietnomatematikakan dan membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh orang lain. Tahap-tahap analisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut,

a. Uji validitas instrumen

Uji validitas instrumen bertujuan untuk menguji kelayakan instrumen yang akan dipergunakan dalam suatu penelitian oleh validator. Menurut Arikunto (2002: 144), validitas instrumen adalah suatu ukuran yang menyatakan tingkat-tingkat kevalidan suatu instrumen. Validator memberikan penilaian dan selanjutnya dari nilai-nilai tersebut ditentukan nilai rata-rata untuk semua aspek ( $V\alpha$ ). Nilai ( $V\alpha$ ) ditentukan untuk menilai tingkat kevalidan instrumen. Rumus yang dapat digunakan untuk menentukan tingkat kevalidan lembar observasi pada pedoman wawancara adalah sebagai berikut.

- 1) Menentukan rata-rata nilai hasil validasi dari semua validator untuk setiap indikator pada lembar observasi dengan rumus

$$I_1 = \frac{V_{11}+V_{21}}{2}; I_2 = \frac{V_{12}+V_{22}}{2}; \dots; I_7 = \frac{V_{17}+V_{27}}{2}$$

atau dapat ditulis dengan menggunakan rumus umum berikut.

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^2 V_{ji}}{2}$$

Keterangan:

$V_{ji}$  : data nilai dari validator ke- $j$  terhadap indikator ke- $i$

$j$  : validator; 1,2

$i$  : indikator; 1,2,...,7

- 2) Menentukan nilai  $V\alpha$  atau nilai rata-rata total dari rata-rata nilai untuk semua indikator pada lembar observasi dengan rumus

$$V\alpha = \frac{I_1 + I_2 + \dots + I_7}{7}$$

atau dapat ditulis dengan menggunakan rumus umum berikut.

$$V\alpha = \frac{\sum_{i=1}^7 I_i}{7}$$

$V\alpha$  : nilai rata-rata total untuk semua indikator

$I_i$  : rata-rata nilai untuk indikator ke- $i$

- 3) Menentukan rata-rata nilai hasil validasi dari semua validator untuk setiap indikator pada lembar wawancara dengan rumus

$$I_1 = \frac{V_{11} + V_{21}}{2}; I_2 = \frac{V_{12} + V_{22}}{2}; I_3 = \frac{V_{13} + V_{23}}{2}; I_4 = \frac{V_{14} + V_{24}}{2}$$

atau dapat ditulis dengan menggunakan rumus umum berikut.

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^2 V_{ji}}{2}$$

Keterangan:

$V_{ji}$  : data nilai dari validator ke- $j$  terhadap indikator ke- $i$

$j$  : validator; 1,2

$i$  : indikator; 1,2,3,4

- 4) Menentukan nilai  $V\alpha$  atau nilai rata-rata total dari rata-rata nilai untuk semua indikator pada lembar wawancara dengan rumus

$$V\alpha = \frac{I_1 + I_2 + I_3 + I_4}{4}$$

atau dapat ditulis dengan menggunakan rumus umum berikut.

$$V\alpha = \frac{\sum_{i=1}^4 I_i}{4}$$

$V\alpha$  : nilai rata-rata total untuk semua indikator

$I_i$  : rata-rata nilai untuk indikator ke- $i$

Nilai  $V\alpha$  yang telah diperoleh kemudian disesuaikan dengan kriteria kevalidan instrumen yang dimodifikasi dari Hobri (2010), yang selanjutnya dari nilai  $V\alpha$  dapat diketahui valid atau tidaknya pedoman wawancara dan pedoman observasi. Instrumen penelitian bisa digunakan jika telah mencapai nilai  $V\alpha \geq 1,5$ . Jika instrumen masih mencapai  $V\alpha < 1,5$ , maka perlu dilakukan revisi sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator.

#### b. Reduksi data

Reduksi data merupakan bentuk analisis yang merangkum, memfokuskan kepada hal-hal yang dianggap penting dari proses observasi dan wawancara, menyederhanakan data, dan menarik kesimpulan. Kemudian hasil tersebut disusun menjadi bahasa yang baik dan rapi dalam bentuk catatan. Data dituangkan secara tertulis sebagai berikut.

- 1) Mendengarkan hasil dari wawancara pada alat perekam suara kemudian menuliskan apa yang diucapkan responden,
- 2) Mentranskrip hasil wawancara tersebut,
- 3) Hasil wawancara yang sudah ditranskripkan diberi kode dengan huruf capital yang menyatakan inisial. S dimana menyatakan kode dari subjek dan P menyatakan kode dari peneliti. Kemudian diikuti oleh empat digit angka. Digit pertama menyatakan kode dari subjek atau peneliti dan tiga digit terakhir menyatakan urutan wawancara. Contoh P1001 artinya peneliti bertanya atau mengomentari pada subjek satu pada wawancara kesatu dengan nomor pertanyaan nomor satu.
- 4) Memeriksa kembali transkrip dengan cara mendengarkan kembali hasil wawancara.

c. Penyajian data

Langkah selanjutnya setelah data direduksi yaitu pengajian data. Dalam penelitian ini penyajian data dilakukan dengan menguraikan data dalam bentuk narasi, bagan, hubungan antar kategori, dan sejenisnya. Dalam penelitian ini penyajian data yang digunakan adalah menggunakan teks yang bersifat naratif.

d. Menarik kesimpulan

Setelah tahap penyajian data, maka langkah selanjutnya yaitu penarikan kesimpulan. Penarikan kesimpulan dilakukan dengan cara menentukan pokok-pokok dari hasil penyajian data yang sesuai dengan rumusan masalah. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui etnomatematika dalam proses pengolahan dan hasil produk olahan belerang di Kawah Ijen.

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa terdapat etnomatematika pada proses pengolahan dan hasil produk olahan belerang di Kawah Ijen.

- 1) Etnomatematika pada proses pengolahan dan hasil olahan belerang di Kawah Ijen.
  - a. Etnomatematika pada aktivitas menghitung muncul pada beberapa kegiatan proses pengolahan. Ketika pekerja pabrik menentukan kayu bakar yang dibutuhkan dalam sekali pemasakan belerang, mereka memiliki acuan yakni 2 *pick up* kayu bakar tiap pengolahan 10 ton belerang. Etnomatematika yang muncul adalah operasi hitung dan perbandingan senilai. Aktivitas menghitung selanjutnya muncul saat petugas solfatara menghitung souvenir belerang yang dihasilkan. Mereka menata souvenir menjadi barisan untuk mempermudah perhitungan. Etnomatematika yang muncul yaitu operasi hitung. Aktivitas menghitung selanjutnya muncul saat pekerja pabrik menghitung belerang murni yang telah dikemas dan siap untuk dijual. Mereka menghitung dengan cara menata karung berbaris-baris di pinggir tempat penimbangan. Etnomatematika yang muncul yaitu operasi hitung. Aktivitas menghitung juga muncul saat pekerja menghitung banyak tong yang digunakan untuk pengeringan. Belerang murni yang akan dikeringkan ditampung dalam tong yang berisi 150 kg, apabila tong sudah penuh kemudian akan dituangkan ke bak pengeringan. Etnomatematika yang muncul yaitu operasi hitung.
  - b. Etnomatematika pada aktivitas mengukur muncul saat mengukur waktu belerang yang sudah melalui proses pemasakan hingga mengering. Pekerja pabrik mengukur waktu berdasarkan perubahan warna yang terjadi pada belerang. Waktu yang dibutuhkan belerang untuk mengering adalah 5 menit. Etnomatematika yang muncul yaitu konsep pengukuran. Aktivitas mengukur selanjutnya muncul saat pekerja mengukur suhu belerang dalam

pengolahan belerang. Suhu saat pemasakan belerang yaitu  $125^{\circ}$  C. Sebelumnya suhu diukur menggunakan termometer, namun sekarang suhu diukur berdasarkan perkiraan pekerja. Etnomatematika yang muncul yaitu konsep pengukuran. Aktivitas mengukur selanjutnya yaitu ketika pengepakan belerang murni. Belerang murni dikemas ke dalam karung hingga seberat 50 kg. Belerang tersebut diukur dengan menggunakan timbangan beras. Etnomatematika yang muncul yaitu konsep pengukuran. Aktivitas mengukur juga muncul saat petugas solfatara mengambil belerang yang telah dimasak ke cetakan dengan ukuran satu gelas. Tiap cetakan yang digunakan memiliki takaran yang berbeda-beda tergantung ukuran dan bentuk cetakan. Etnomatematika yang muncul yaitu konsep pengukuran. Aktivitas mengukur juga muncul saat petugas solfatara mengukur waktu yang dibutuhkan untuk proses pengeringan souvenir belerang. Waktu yang dibutuhkan untuk megering kurang lebih 5 menit. Namun hal tersebut juga bergantung ketebalan, ukuran, dan bentuk souvenir. Etnomatematika yang muncul yaitu konsep pengukuran.

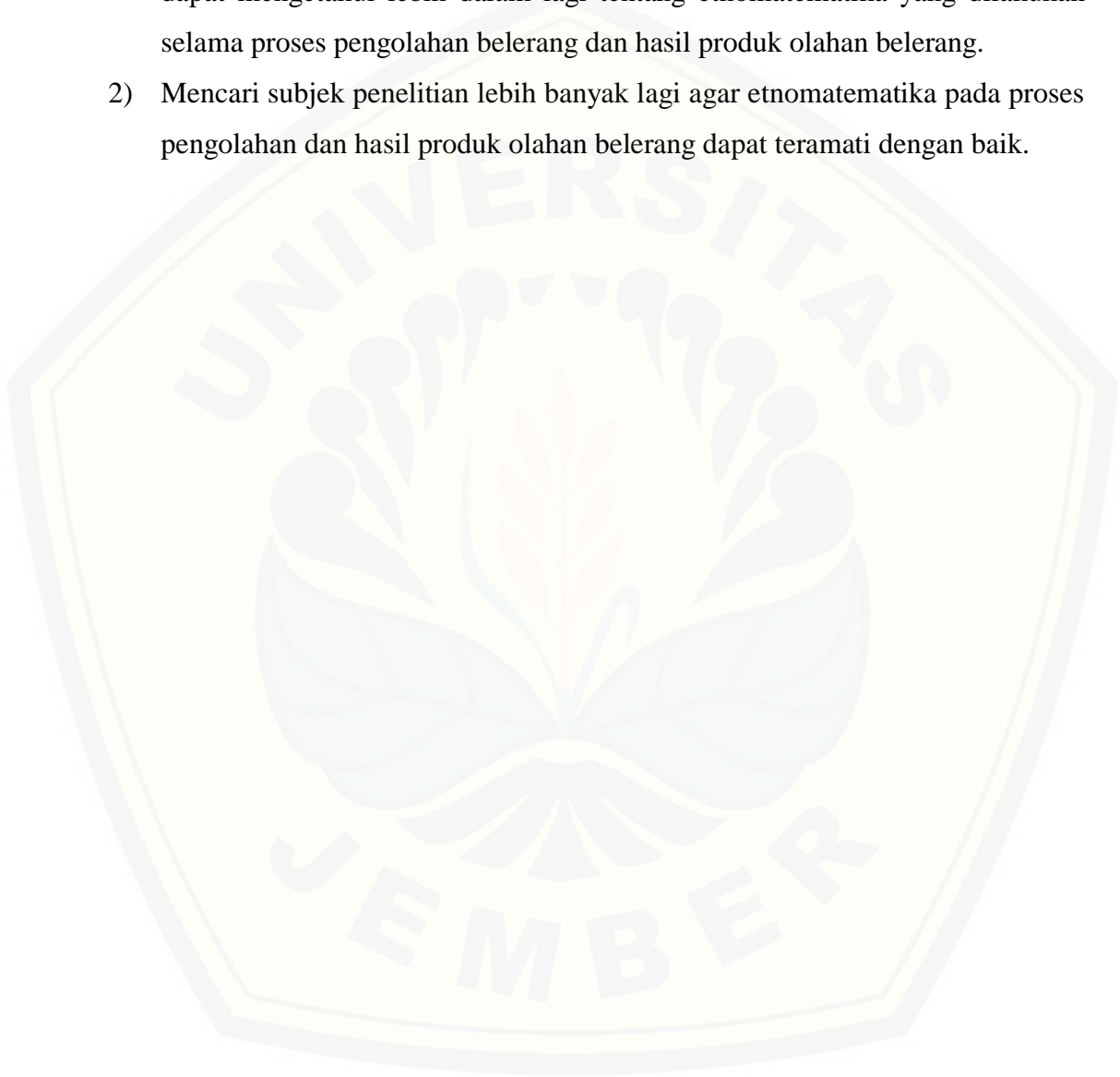
- c. Etnomatematika pada aktivitas mendesain muncul saat mendesain tatakan pada souvenir jenis karya patung. Tatakan dibuat berdasarkan ukuran alas dari souvenir. Tatakan akan dibuat sedikit lebih besar dari alasnya. Etnomatematika yang tampak yaitu kesebangunan dan lingkaran.
- 2) Membuat paket soal tes dengan topik etnomatematika pada proses pengolahan dan hasil produk olahan belerang di Kawah Ijen. Aktivitas yang diamati dalam paket soal tes terfokuskan pada kegiatan pekerja pabrik dalam menentukan kayu bakar yang dibutuhkan, menghitung belerang murni yang telah dikemas, dan menentukan tong yang digunakan dalam pemasakan. Selain itu juga pada kegiatan penambang belerang dalam mengambil belerang untuk diletakkan ke cetakan dalam ukuran satu gelas dan kegiatan penambang belerang dalam mendesain tatakan souvenir jenis karya patung. Materi yang digunakan untuk membuat paket soal tes adalah perbandingan senilai, operasi hitung, kesebangunan, dan bangun datar. Paket soal tes yang dimaksud dapat dilihat pada lampiran 15.



## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian mengenai proses pengolahan dan hasil produk olahan belerang di Kawah Ijen, maka didapatkan saran sebagai berikut.

- 1) Menggali informasi yang lebih rinci lagi kepada subjek penelitian sehingga dapat mengetahui lebih dalam lagi tentang etnomatematika yang dilakukan selama proses pengolahan belerang dan hasil produk olahan belerang.
- 2) Mencari subjek penelitian lebih banyak lagi agar etnomatematika pada proses pengolahan dan hasil produk olahan belerang dapat teramati dengan baik.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Afriana, Mila. 2018. Aktivitas Etnomatematika Petani Kopi di Daerah Sidomulyo Jember Sebagai Bahan Ajar Lembar Proyek Siswa. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember
- Afrizal. 2015. *Metode Penelitian Kualitatif*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Alimudin, Sudarmawan, A., dan Sutrisno, L., B. 2016. Kerajinan Belerang di Kawah Ijen. *Jurnal Pendidikan Seni Rupa Undiksha*. 4(1)
- Anwar, K., Ma'rufi, I., dan S., Prahastuti, A. 2015. Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko pada Pekerjaan Penambang Belerang (Studi pada Pekerja Tambang Belerang di Taman Wisata Alam Kawah Ijen). *Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa 2015*.
- Arifin, Z. A. 2019. Etnomatematika pada Pembuatan Peralatan Dapur di Kalibaru Banyuwangi Sebagai Bahan Ajar Siswa. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Bungin, B. 2012. *Analisis Data Penelitian Kualitatif*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Fadlillah, U. 2013. Identifikasi Aktivitas Etnomatematika Petani Padi pada Masyarakat Jawa di Desa Sentail. *Skripsi*. Jember. Universitas Jember.
- Firnanda, dkk. 2015. Modifikasi Alat Bantu Angkut Belerang untuk Mengurangi Injury. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem industri*. 3 (2)
- Glorin, G. 1980. Connecting mathematics practices in and out of Schools. *Journal of Ethnomathematics Canada*, 2.
- Hanifah, N. 2018. Etnomatematika pada Aktivitas Membuat di Rumah Produksi Rezi's Mboloe Jember. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Hartoyo, A. 2012. Eksplorasi Etnomatematika pada Budaya Masyarakat Dayak Perbatasan Indonesia-Malaysia Kabupaten Sanggau Kalbar. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. 13(1):14-23
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan (Aplikasi pada Penelitian Matematika)*. Jember: Pena Salsabila.
- Hudoyo, H. 2003. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Iluno, C., & Taylor, J. 2013. Ethnomathematics: The Key to Optimizing Learning and Teaching of Mathematics. *IOSR Journal of Research & Method in*

*Education (IOSR-JRME)*, 53-57.

- James, & James, V. 1976. *Mathematic Dictionary*. Nostrand Rienhold.
- Johnson, & Rising. 1972. *Math on Call : A Mathematics Hanbook*. Houghton Mifflin Co: Great Source Education Group.
- Kadir, Abdul. 2015. Menyusun dan Menganalisis Tes Hasil Belajar. *Jurnal Al-Ta'dib*. 8(2).70-81
- Khoiriah, L, & Harini, R. 2015. Valuasi Ekonomi Penambangan Sumberdaya Belerang Kawah Ijen Desa Tamansari, Kabupaten Banyuwangi, Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Bumi Indonesia*. 4 (4)
- Kurniawan, A. 2008. Dinamika Sosial Ekonomi Penambang Belerang di Kecamatan Licin Kabupaten Banyuwangi Tahun 1968-2007. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember
- Latif, M. 2014. *Orientasi kearah pemahaman filsafat ilmu*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Lestari, N, dkk. 2019. Etnomatematika pada Proses Penetasan Telur Penyu Hijau Semi Alami di Sukamade, Taman Nasional Meru Betiri sebagai Bahan Ajar Siswa Berbasis Fraktal. *Jurnal Pendidikan MIPA dan MIPA*. 21(1)
- Louis, F. 1998. Ethnomathematics consept, Definition and Reasearch perspectives. *ISGEm Newsletter*.,2(1)
- Mastur, F. 2014. *Keefektifan Model POGIL Berbantuan Alat Peraga Berbasis Etnomatematika terhadap Kemampuan Komunikasi*. Jurnal. Semarang: FMIPA UNNES
- Meysa. 2013. *Pengertian dan Definisi Matematika*. [serial online]. <http://www.kamusq.com/2013/06/matematika-adalah-pengertian-dan.html>. [23 Mei 2019]
- Moleong, L. J. 2003. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Mulyo, R, dkk. 2019. Etnomatematika pada Aktivitas Petani Jeruk di Kecamatan Pesanggaran Banyuwangi sebagai Bahan Ajar Siswa. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. 9(2)
- Prastowo, A. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Jogjakarta: Diva Press.
- PT Candi Ngrimbi. 2013. Laporan Tahunan Kegiatan Operasional, Pemanfaatan

- Belerang di Kawah Ijen Merapi Ungup-Ungup. *Laporan Kegiatan Penambangan*. Surabaya: PT Candi Ngrimbi.
- Rachmawati, I. 2012. *Eksplorasi Etnomatematika Masyarakat Sidoarjo*. Jurnal. Surabaya. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan UNESA
- Rohmadina, F. Etnomatematika pada Aktivitas Tukang Bangunan Masyarakat Jawa di Desa Kencong. *Skripsi*. Jember: Fakultas Ilmu Keguruan dan Pendidikan Universitas Jember.
- Ruseffendi, E. T. 1991. *Pendidikan Matematika Modul 1-5*. Jakarta: Universitas Terbuka Press.
- Setyono, A. 2007. *Mathemagics Cara Belajar Jenius Matematika*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Tim Redaksi Pustaka Yustisia. 2011. *Kumpulan Peraturan Pemerintah 2010 tentang Pertambangan*. Yogyakarta: Pustaka Yustisia, 2.
- Ulum, B, & Ekawati. 2017. Etnomatematika Pasuruan: Eksplorasi Geometri Untuk Sekolah Dasar Pada Motif Batik Pasedahan Suropati. *Seminar Nasional Matematika dan Nilai Islam*.1: 70-78
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2009. *Pertambangan Mineral dan Batu Bara*. Lembar Negara Republik Indonesia Tahun 2009 nomor 4.
- Wahyuni, Dkk. 2013. Peran Etnomatematika dalam Membangun Karakter Bangsa. *Astri Wahyuni, Ayu Aji Wedaring Tias, dan Budiman Sani*. 978 – 979 – 16353 – 9 – 4. 9 November 2013. Pendidikan Matematika UNY: [MP-116].
- Wahyuni, I. 2016. Eksplorasi Etnomatematika Masyarakat Pesisir Selatan Kecamatan Puger Kabupaten Jember. *Fenomena*. 15 (2).
- Zhang, W. & Zhang, Q. 2010. Ethnomatematics and its integration within the mathematics curriculum. *Journal of Mathematics Education*.

## Matriks Penelitian

## LAMPIRAN 1. Matriks Penelitian

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Etnomatematika pada Proses Pengolahan dan Hasil Produk Olahan Belerang di Kawah Ijen sebagai Paket Soal Tes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimanakah etnomatematika pada proses pengolahan dan hasil produk olahan belerang di Kawah Ijen?</li> <li>2. Bagaimanakah paket soal tes yang berkaitan dengan etnomatematika pada proses pengolahan dan hasil produk olahan belerang di Kawah Ijen?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Etnomatematika pada proses pengolahan dan hasil produk olahan belerang di Kawah Ijen</li> <li>2. Paket soal tes yang berkaitan dengan etnomatematika pada proses pengolahan dan hasil produk olahan belerang di Kawah Ijen</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Unsur etnomatematika pada proses pengolahan dan hasil produk olahan belerang di Kawah Ijen berkenaan dengan aktivitas matematika menghitung, mengukur dan mendesain</li> <li>2. Membuat produk berupa paket soal tes yang berkaitan dengan etnomatematika pada proses pengolahan dan hasil produk olahan belerang di Kawah Ijen.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kepustakaan</li> <li>2. Subjek penelitian: penambang belerang dan pekerja di pabrik pengolahan belerang.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jenis penelitian: kualitatif dengan pendekatan etnografi</li> <li>2. Metode pengumpulan data: observasi dan wawancara</li> <li>3. Metode analisis data: deskriptif kualitatif</li> </ol>



**LAMPIRAN 2. Pedoman Observasi pada Penambangan Belerang****Petunjuk:**

1. Amatilah penambangan belerang sesuai dengan kegiatan yang tertera pada kolom.
2. Berilah tanda (√) pada kolom cek apabila terdapat aktivitas matematika yang muncul pada kolom kegiatan.
3. Tulislah hasil pengamatan pada kolom catatan yang telah disediakan.

No.	Aspek	Kegiatan	catatan
1.	Menghitung	Menentukan banyak kayu bakar yang dibutuhkan dalam sekali pemasakan belerang	
2.		Aktivitas penambang belerang dalam menghitung souvenir belerang yang dihasilkan	
3.		Aktivitas teknisi belerang dalam menghitung belerang murni yang telah dikemas dan siap untuk dijual	
4.		Menentukan banyak belerang yang telah dimasak untuk diletakkan dalam bak pengeringan	
5.	Mengukur	Mengukur waktu belerang yang sudah melalui proses pemasakan hingga mengering	
6.		Aktivitas mengukur suhu belerang dalam pengolahan	

No.	Aspek	Kegiatan	catatan
		belerang	
7.		Aktivitas pengepakan belerang murni menjadi 50 kg	
8.		Mengambil belerang yang telah dimasak ke cetakan dengan ukuran satu gelas	
9.		Mengukur waktu yang dibutuhkan untuk proses pengeringan belerang yang dicetak untuk souvenir.	
10.	Mendesain	Membuat cetakan dalam pembuatan souvenir belerang yang berkaitan dengan geometri	
11.		Mendesain tatakan pada souvenir jenis karya patung yang berbentuk bangun datar	

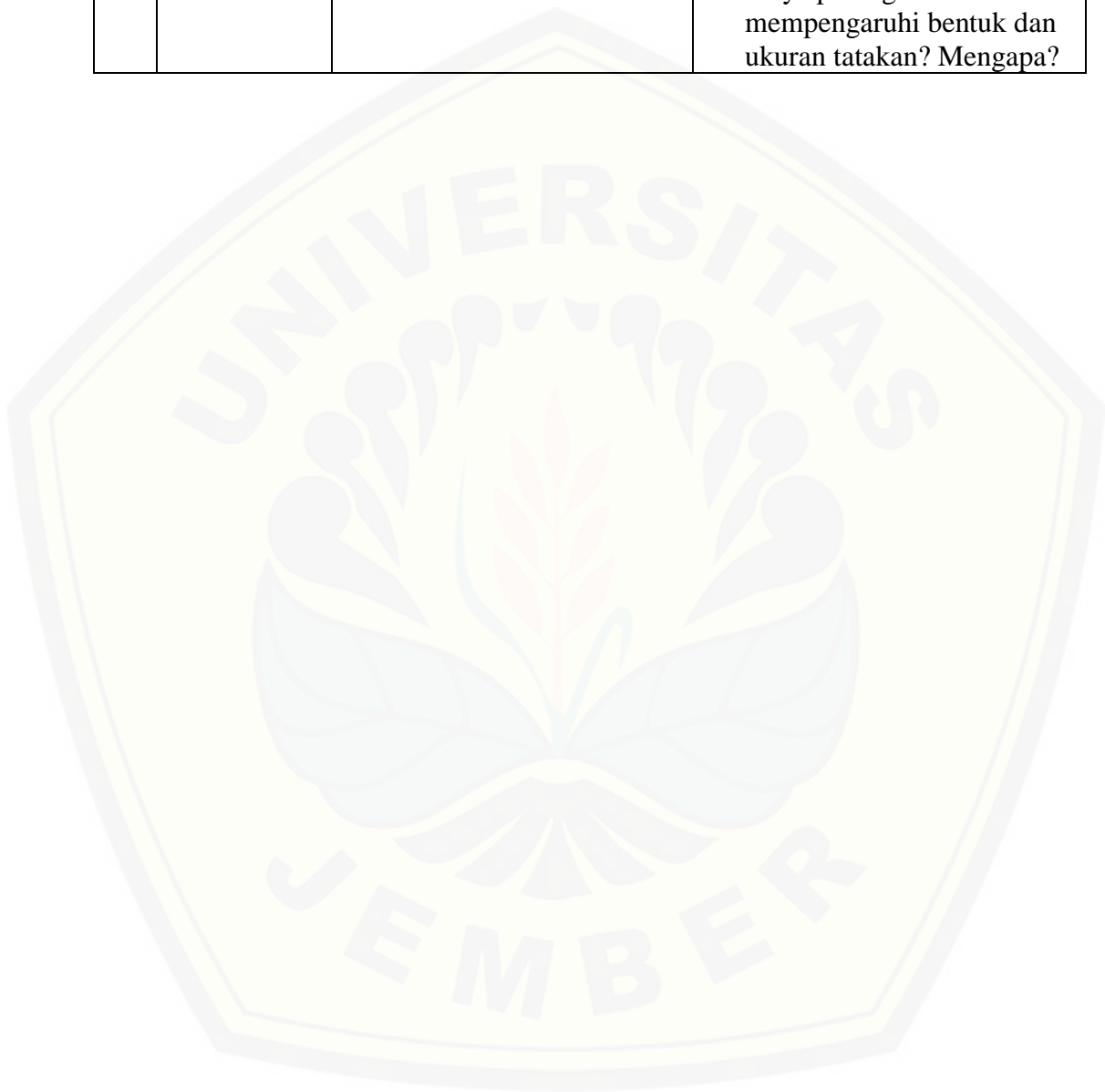
**LAMPIRAN 3. Pedoman Wawancara pada Penambangan Belerang****Petunjuk:**

1. Persiapkan alat perekam sebelum melakukan wawancara.
2. Ajukan pertanyaan kepada narasumber sesuai dengan kegiatan yang telah tertera pada kolom.
3. Pertanyaan boleh dikembangkan sesuai kebutuhan namun tetap pada batasan yang akan digali.
4. Wawancara bersifat semi terstruktur.

No	Aspek	Instrumen Pengamatan	Pertanyaan
1.	Menghitung	Menentukan kayu bakar yang dibutuhkan dalam sekali pemasakan belerang	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berapa banyak kayu bakar yang dibutuhkan dalam sekali pemasakan?</li> <li>2. Bagaimana cara bapak menghitung/ memperkirakan banyaknya kayu yang dibutuhkan?</li> </ol>
2.		Aktivitas penambang belerang dalam menghitung souvenir belerang yang dihasilkan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berapa banyak yang souvenir yang dihasilkan dalam sekali produksi?</li> <li>2. Apakah banyaknya bahan baku (belerang) mempengaruhi banyaknya hasil souvenir yang diperoleh? Mengapa?</li> </ol>
3.		Aktivitas teknisi belerang dalam menghitung belerang murni yang telah dikemas dan siap untuk dijual	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana bapak/ibu mengetahui banyak belerang murni yang telah dikemas dan siap untuk dijual?</li> <li>2. Berapa banyak belerang murni yang dihasilkan dalam sehari?</li> </ol>
4.		Menentukan banyak belerang yang telah dimasak untuk diletakkan dalam bak pengeringan	Setelah melalui pemasakan, belerang yang akan dibentuk menjadi belerang lempengan di keringkan dalam bak. Berapa banyak belerang cair yang dikeringkan dalam satu kali pengeringan?
5.	Mengukur	Mengukur waktu belerang yang sudah melalui proses	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana cara bapak/ibu mengetahui belerang yang</li> </ol>

No	Aspek	Instrumen Pengamatan	Pertanyaan
		pemasakan hingga mengering	<p>dimasak telah mengering?</p> <p>2. Berapa lama waktu yang dibutuhkan hingga belerang mengering?</p> <p>3. Apakah bapak/ibu menggunakan alat khusus dalam mengukur waktu pengeringan? Jelaskan!</p>
6.		Aktivitas mengukur suhu belerang dalam pengolahan belerang	<p>1. Bagaimana cara bapak/ibu dalam mengukur suhu belerang dalam pengolahan belerang?</p> <p>2. Alat apa saja yang digunakan?</p>
7.		Aktivitas pengepakan belerang murni menjadi 50 kg	<p>1. Bagaimana cara bapak dalam menimbang belerang?</p> <p>2. Alat apa saja yang digunakan dalam penimbangan tersebut?</p>
8.		Mengambil belerang yang telah dimasak ke cetakan dengan ukuran satu gelas	<p>1. Bagaimana cara bapak/ibu dalam mengambil belerang yang telah dimasak untuk dimasukkan kedalam cetakan?</p> <p>2. Alat apa saja yang digunakan?</p>
9.		Mengukur waktu yang dibutuhkan untuk proses pengeringan belerang yang dicetak untuk souvenir.	<p>1. Bagaimana cara bapak/ibu mengetahui belerang yang dimasak telah mengering?</p> <p>2. Berapa lama waktu yang dibutuhkan hingga belerang mengering?</p> <p>3. Apakah lama pengeringan berbeda-beda tiap cetakan? Mengapa?</p> <p>4. Apakah bapak/ibu menggunakan alat khusus dalam mengukur waktu pengeringan? Jelaskan!</p>
10.	Mendesain	Membuat cetakan dalam pembuatan souvenir belerang	Bagaimana bapak/ibu dalam merancang cetakan yang digunakan untuk membuat souvenir belerang?
11.		Mendesain tatakan pada	1. Bagaimana cara bapak/ibu

No	Aspek	Instrumen Pengamatan	Pertanyaan
		souvenir jenis karya patung	dalam mendesain tatakan pada souvenir jenis karya patung? 2. Apakah besar atau kecilnya karya patung mempengaruhi bentuk dan ukuran tatakan? Mengapa?





**LAMPIRAN 4. Lembar Validasi Pedoman Observasi****Petunjuk:**

1. Bacalah Pedoman Penilaian Lembar Observasi sebelum melakukan penilaian.
2. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda,
3. Makna penilaian:
  1. Berarti “tidak memenuhi”
  2. Berarti “memenuhi”
4. Isilah saran (jika ada) pada saran revisi yang telah disediakan.
5. Tulislah nama dan beri tanda tangan pada kolom yang telah disediakan jika sudah melakukan penilaian.

**A. Nilai Kevalidan Pedoman Observasi**

No.	Aspek Validasi	Aspek yang diamati	Penilaian	
			1	2
1.	Validasi Isi	Pernyataan kegiatan yang disajikan sesuai dengan aspek menghitung, mengukur, dan mendesain		
2.	Validasi Konstruksi	a. Pernyataan kegiatan yang disajikan dapat menggali aktivitas menghitung yang dilakukan dalam penambangan belerang		
		b. Pernyataan kegiatan yang disajikan dapat menggali aktivitas mengukur yang dilakukan dalam penambangan belerang		
		c. Pernyataan kegiatan yang disajikan dapat menggali aktivitas mendesain yang dilakukan dalam penambangan belerang		
3.	Validasi Bahasa	a. Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia		
		b. Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda		
		c. Kalimat telah menggunakan tanda baca yang benar		

**B. Pedoman Penilaian Lembar Observasi****1. Validasi Isi**

Aspek	Skor	Makna	Indikator
A	1	Tidak memenuhi	Kurang dari separuh instrumen yang

Aspek	Skor	Makna	Indikator
			disajikan memenuhi 3 poin dasar (menghitung, mengukur, dan mendesain)
	2	Memenuhi	Lebih dari separuh instrumen yang memenuhi 3 poin dasar (menghitung, mengukur, dan mendesain)

## 2. Validasi konstruksi

Aspek	Skor	Makna	Indikator
A	1	Tidak memenuhi	Kurang dari separuh instrumen yang disajikan dapat menggali aktivitas menghitung yang dilakukan dalam penimbangan belerang
	2	Memenuhi	Lebih dari separuh instrumen yang disajikan dapat menggali aktivitas menghitung yang dilakukan dalam penimbangan belerang
B	1	Tidak memenuhi	Kurang dari separuh instrumen yang disajikan dapat menggali aktivitas mengukur yang dilakukan dalam penimbangan belerang
	2	Memenuhi	Lebih dari separuh instrumen yang disajikan dapat menggali aktivitas mengukur yang dilakukan dalam penimbangan belerang
C	1	Tidak memenuhi	Kurang dari separuh instrumen yang disajikan dapat menggali aktivitas mendesain yang dilakukan dalam penimbangan belerang
	2	Memenuhi	Lebih dari separuh instrumen yang disajikan dapat menggali aktivitas mendesain yang dilakukan dalam penimbangan belerang

## 3. Validasi bahasa

Aspek	Skor	Makna	Indikator
A	1	Tidak memenuhi	Kurang dari separuh instrumen menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
	2	Memenuhi	Lebih dari separuh instrumen menggunakan bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
B	1	Tidak memenuhi	Kurang dari separuh instrumen menggunakan kalimat menimbulkan

Aspek	Skor	Makna	Indikator
			penafsiran ganda (ambigu)
	2	Memenuhi	Lebih dari separuh instrumen menggunakan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
C	1	Tidak memenuhi	Kurang dari separuh instrumen menggunakan kalimat menggunakan tanda baca yang tidak benar
	2	Memenuhi	Lebih dari separuh instrumen menggunakan kalimat menggunakan tanda baca yang benar

Saran Revisi:

.....

.....

.....

.....

.....

Jember, .....2019

Validator

(.....)

**LAMPIRAN 5. Lembar Validasi Pedoman Wawancara****Petunjuk:**

1. Bacalah Pedoman Penilaian Lembar Wawancara sebelum melakukan penilaian.
2. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda,
3. Makna penilaian:
  1. Berarti “tidak memenuhi”
  2. Berarti “memenuhi”
4. Isilah saran (jika ada) pada saran revisi yang telah disediakan.
5. Tulislah nama dan beri tanda tangan pada kolom yang telah disediakan jika sudah melakukan penilaian.

**A. Nilai Kevalidan Pedoman Wawancara**

No.	Butir Pertanyaan	Penilaian	
		1	2
1.	Pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami penambang belerang)		
2.	Kalimat pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)		
3.	Kalimat pertanyaan telah menggunakan tanda baca yang benar		
4.	Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, semua indikator telah tersurat pada pertanyaan yang akan diajukan kepada penambang belerang		

**B. Pedoman Penilaian Wawancara**

No. Butir	Skor	Makna	Indikator
1	1	Tidak memenuhi	Kurang dari separuh pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa sederhana dan mudah dipahami penambang belerang)
	2	Memenuhi	Lebih dari separuh pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa sederhana dan mudah dipahami penambang belerang)
2	1	Tidak memenuhi	Lebih dari separuh pertanyaan yang

No. Butir	Skor	Makna	Indikator
			menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
	2	Memenuhi	Kurang dari separuh pertanyaan yang menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
3	1	Tidak memenuhi	Kurang dari separuh pertanyaan yang menggunakan tanda baca yang benar
	2	Memenuhi	Lebih dari separuh pertanyaan menggunakan tanda baca yang benar
4	1	Tidak memenuhi	Kurang dari separuh pertanyaan yang mencakup indikator (menghitung, mengukur, dan mendesain)
	2	Memenuhi	Lebih dari separuh pertanyaan mencakup yang indikator (menghitung, mengukur, dan mendesain)

Saran Revisi:

.....

.....

.....

.....

.....

Jember, .....2019

Validator

(.....)



**LAMPIRAN 6. Lembar Validasi Instrumen Oleh Validator**

1. Hasil validasi oleh validator 1 (Randi Pratama, S.Pd., M.Pd. selaku dosen pendidikan matematika Universitas Jember)

**LAMPIRAN 2. Pedoman Observasi pada Penambangan Belerang****Petunjuk:**

1. Amatilah penambangan belerang sesuai dengan kegiatan yang tertera pada kolom.
2. Berilah tanda (√) pada kolom cek apabila terdapat aktivitas matematika yang muncul pada kolom kegiatan.
3. Tulislah hasil pengamatan pada kolom catatan yang telah disediakan.

No.	Aspek	Kegiatan	catatan
1.	Menghitung	Menentukan kayu bakar yang dibutuhkan dalam sekali pemasakan belerang	
2.		Aktivitas penambang belerang dalam menghitung souvenir belerang yang dihasilkan	
3.		Aktivitas teknisi belerang dalam menghitung belerang murni yang telah dipak dan siap untuk dijual	
4.	Mengukur	Menentukan lama waktu belerang yang sudah melalui proses pemasakan hingga mengering	
5.		Aktivitas mengukur suhu belerang dalam pengolahan belerang	
6.		Aktivitas pengepakan belerang murni menjadi 50 kg	
7.		Mengambil	

No.	Aspek	Kegiatan	catatan
		belerang yang telah dimasak ke cetakan dengan ukuran satu gelas	
8.		Menghitung lama waktu yang dibutuhkan untuk proses pengeringan belerang yang dicetak untuk souvenir.	
9.	Mendesain	Membuat cetakan dalam pembuatan souvenir belerang	
10.		Mendesain tatakan pada souvenir jenis karya patung	
11.		Menentukan banyak belerang yang telah dimasak untuk diletakkan dalam bak pengeringan	

### LAMPIRAN 3. Pedoman Wawancara pada Penambangan Belerang

#### Petunjuk:

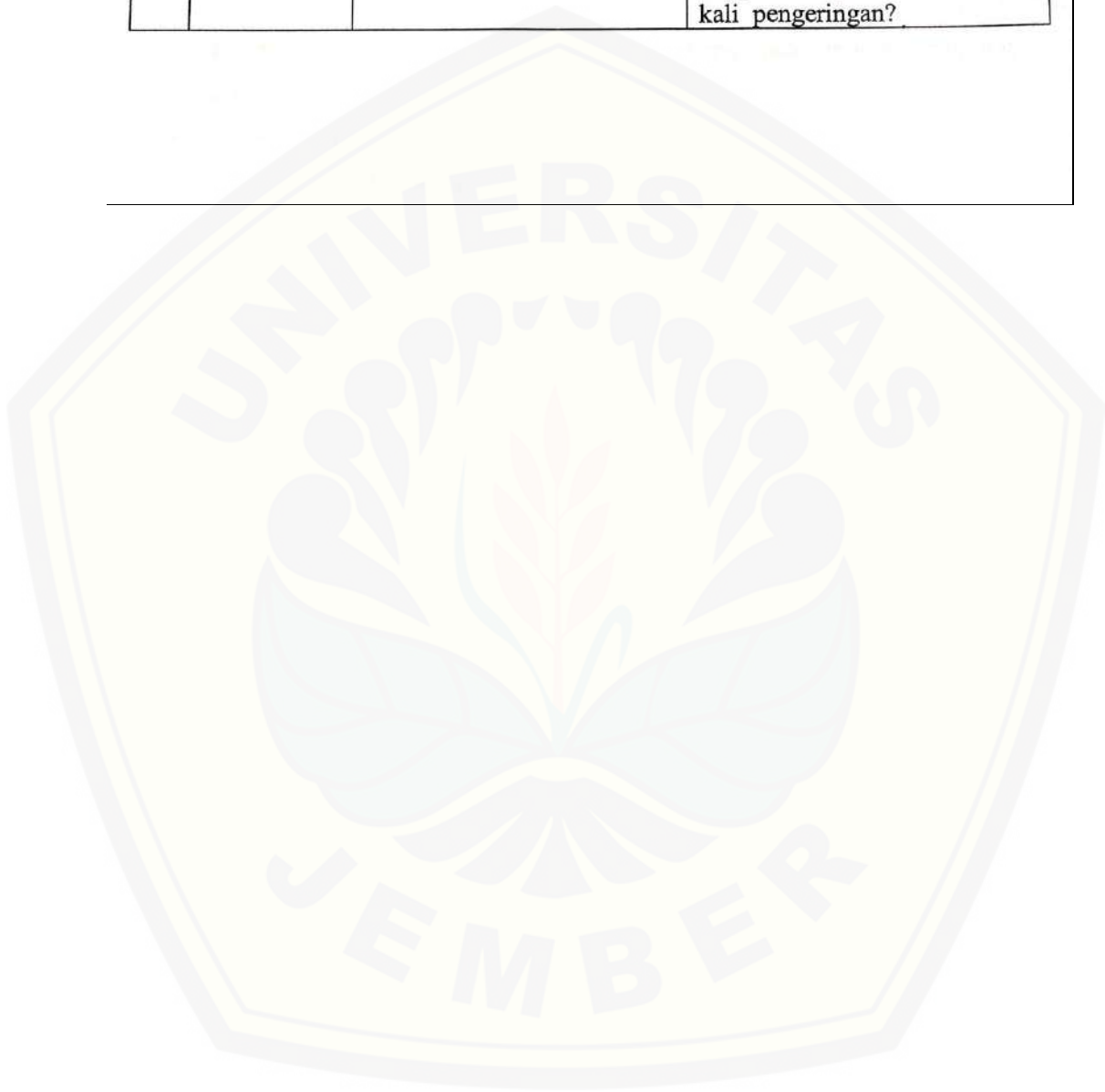
1. Persiapkan alat perekam sebelum melakukan wawancara.
2. Ajukan pertanyaan kepada narasumber sesuai dengan kegiatan yang telah tertera pada kolom.
3. Pertanyaan boleh dikembangkan sesuai kebutuhan namun tetap pada batasan yang akan digali.
4. Wawancara bersifat semi terstruktur.

No	Aspek	Instrumen Pengamatan	Pertanyaan
1.	Menghitung	Menentukan kayu bakar yang dibutuhkan dalam sekali pemasakan belerang	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berapa banyak kayu bakar yang dibutuhkan dalam sekali pemasakan?</li> <li>2. Bagaimana cara bapak menghitung/ memperkirakan banyaknya kayu yang dibutuhkan?</li> </ol>
2.		Aktivitas penambang belerang dalam menghitung souvenir belerang yang dihasilkan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berapa banyak yang souvenir yang dihasilkan dalam sekali produksi?</li> <li>2. Apakah banyaknya bahan baku (belerang) mempengaruhi banyaknya hasil souvenir yang diperoleh?</li> </ol>
3.		Aktivitas teknisi belerang dalam menghitung belerang murni yang telah dipak dan siap untuk dijual	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana bapak/ibu mengetahui banyak belerang murni yang telah dipak dan siap untuk dijual?</li> <li>2. Berapa banyak belerang murni yang dihasilkan dalam sehari?</li> </ol>
4.	Mengukur	Menentukan lama waktu belerang yang sudah melalui proses pemasakan hingga mengering	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana cara bapak/ibu mengetahui belerang yang dimasak telah mengering?</li> <li>2. Berapa lama waktu yang dibutuhkan hingga belerang mengering?</li> <li>3. Apakah bapak/ibu menggunakan alat khusus dalam mengukur waktu pengeringan?</li> </ol>



No	Aspek	Instrumen Pengamatan	Pertanyaan
5.		Aktivitas mengukur suhu belerang dalam pengolahan belerang	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana cara bapak/ibu dalam mengukur suhu belerang dalam pengolahan belerang?</li> <li>2. Alat apa saja yang digunakan?</li> </ol>
6.		Aktivitas pengepakan belerang murni menjadi 50 kg	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana cara bapak dalam menimbang belerang?</li> <li>2. Alat apa saja yang digunakan dalam penimbangan tersebut?</li> </ol>
7.		Mengambil belerang yang telah dimasak ke cetakan dengan ukuran satu gelas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana cara bapak/ibu dalam mengambil belerang yang telah dimasak untuk dimasukkan kedalam cetakan?</li> <li>2. Alat apa saja yang digunakan?</li> </ol>
8.		Menghitung lama waktu yang dibutuhkan untuk proses pengeringan belerang yang dicetak untuk souvenir.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana cara bapak/ibu mengetahui belerang yang dimasak telah mengering?</li> <li>2. Berapa lama waktu yang dibutuhkan hingga belerang mengering?</li> <li>3. Apakah lama pengeringan berbeda-beda tiap cetakan?</li> <li>4. Apakah bapak/ibu menggunakan alat khusus dalam mengukur waktu pengeringan?</li> </ol>
9.	Mendesain	Membuat cetakan dalam pembuatan souvenir belerang	Bagaimana bapak/ibu dalam merancang cetakan yang digunakan untuk membuat souvenir belerang?
10.		Mendesain tatakan pada souvenir jenis karya patung	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana cara bapak/ibu dalam mendesain tatakan pada souvenir jenis karya patung?</li> <li>2. Apakah besar atau kecilnya karya patung mempengaruhi bentuk dan ukuran tatakan?</li> </ol>
11.		Menentukan banyak belerang yang telah dimasak	Setelah melalui pemasakan, belerang yang akan dibentuk

No	Aspek	Instrumen Pengamatan	Pertanyaan
		untuk diletakkan dalam bak pengeringan	menjadi belerang lempengan di keringkan dalam bak. Berapa banyak belerang cair yang dikeringkan dalam satu kali pengeringan?





**LAMPIRAN 4. Lembar Validasi Pedoman Observasi****Petunjuk:**

1. Bacalah Pedoman Penilaian Lembar Observasi sebelum melakukan penilaian.
2. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda,
3. Makna penilaian:
  1. Berarti “tidak memenuhi”
  2. Berarti “memenuhi”
4. Isilah saran (jika ada) pada saran revisi yang telah disediakan.
5. Tulislah nama dan beri tanda tangan pada kolom yang telah disediakan jika sudah melakukan penilaian.

**A. Nilai Kevalidan Pedoman Observasi**

No.	Aspek Validasi	Aspek yang diamati	Penilaian	
			1	2
1.	Validasi Isi	a. Instrumen yang disajikan sesuai dengan cabang matematika		✓
		b. Instrumen yang disajikan memenuhi (menghitung, mengukur, dan mendesain)		✓
2.	Validasi Konstruksi	a. Instrumen yang dibuat dapat menggali aktivitas menghitung yang dilakukan dalam penambangan belerang		✓
		b. Instrumen yang dibuat dapat menggali aktivitas mengukur yang dilakukan dalam penambangan belerang		✓
		c. Instrumen yang dibuat dapat menggali aktivitas mendesain yang dilakukan dalam penambangan belerang		✓
3.	Validasi Bahasa	a. Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia		✓
		b. Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda		✓
		c. Kalimat telah menggunakan tanda baca yang benar		✓

## B. Pedoman Penilaian Lembar Observasi

### 1. Validasi Isi

Aspek	Skor	Makna	Indikator
A	1	Tidak memenuhi	Kurang dari separuh instrumen yang disajikan sesuai dengan cabang matematika
	2	Memenuhi	Lebih dari separuh instrumen yang disajikan sesuai dengan cabang matematika
B	1	Tidak memenuhi	Kurang dari separuh instrumen yang disajikan memenuhi 3 poin dasar (menghitung, mengukur, dan mendesain)
	2	Memenuhi	Lebih dari separuh instrumen yang memenuhi 3 poin dasar (menghitung, mengukur, dan mendesain)

### 6. Validasi konstruksi

Aspek	Skor	Makna	Indikator
A	1	Tidak memenuhi	Kurang dari separuh instrumen yang disajikan dapat menggali aktivitas menghitung yang dilakukan dalam penambangan belerang
	2	Memenuhi	Lebih dari separuh instrumen yang disajikan dapat menggali aktivitas menghitung yang dilakukan dalam penambangan belerang
B	1	Tidak memenuhi	Kurang dari separuh instrumen yang disajikan dapat menggali aktivitas mengukur yang dilakukan dalam penambangan belerang
	2	Memenuhi	Lebih dari separuh instrumen yang disajikan dapat menggali aktivitas mengukur yang dilakukan dalam penambangan belerang
C	1	Tidak memenuhi	Kurang dari separuh instrumen yang disajikan dapat menggali aktivitas mendesain yang dilakukan dalam penambangan belerang
	2	Memenuhi	Lebih dari separuh instrumen yang disajikan dapat menggali aktivitas mendesain yang dilakukan dalam penambangan belerang

## 7. Validasi bahasa

Aspek	Skor	Makna	Indikator
A	1	Tidak memenuhi	Kurang dari separuh instrumen menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
	2	Memenuhi	Lebih dari separuh instrumen menggunakan bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
B	1	Tidak memenuhi	Kurang dari separuh instrumen menggunakan kalimat menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
	2	Memenuhi	Lebih dari separuh instrumen menggunakan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
C	1	Tidak memenuhi	Kurang dari separuh instrumen menggunakan kalimat menggunakan tanda baca yang tidak benar
	2	Memenuhi	Lebih dari separuh instrumen menggunakan kalimat menggunakan tanda baca yang benar

Saran Revisi:

.....

.....

.....

.....

.....

Jember, 21 Nov 2019

Validator

*Rendi Pratama M. SP, MPd*  
 NIP. 19880620201029102



**LAMPIRAN 5. Lembar Validasi Pedoman Wawancara****Petunjuk:**

1. Bacalah Pedoman Penilaian Lembar Wawancara sebelum melakukan penilaian.
2. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda,
3. Makna penilaian:
  1. Berarti “tidak memenuhi”
  2. Berarti “memenuhi”
4. Isilah saran (jika ada) pada saran revisi yang telah disediakan.
5. Tulislah nama dan beri tanda tangan pada kolom yang telah disediakan jika sudah melakukan penilaian.

**A. Nilai Kevalidan Pedoman Wawancara**

No.	Butir Pertanyaan	Penilaian	
		1	2
1.	Pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami penambang belerang)		✓
2.	Kalimat pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)		✓
3.	Kalimat pertanyaan telah menggunakan tanda baca yang benar		✓
4.	Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, semua indikator telah tersurat pada pertanyaan yang akan diajukan kepada penambang belerang		✓

**B. Pedoman Penilaian Wawancara**

No. Butir	Skor	Makna	Indikator
1	1	Tidak memenuhi	Kurang dari separuh pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa sederhana dan mudah dipahami penambang belerang)
	2	Memenuhi	Lebih dari separuh pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa sederhana dan mudah dipahami penambang belerang)
2	1	Tidak memenuhi	Lebih dari separuh pertanyaan yang

No. Butir	Skor	Makna	Indikator
			menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
	2	Memenuhi	Kurang dari separuh pertanyaan yang menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
3	1	Tidak memenuhi	Kurang dari separuh pertanyaan yang menggunakan tanda baca yang benar
	2	Memenuhi	Lebih dari separuh pertanyaan menggunakan tanda baca yang benar
4	1	Tidak memenuhi	Kurang dari separuh pertanyaan yang mencakup indikator (menghitung, mengukur, dan mendesain)
	2	Memenuhi	Lebih dari separuh pertanyaan mencakup yang indikator (menghitung, mengukur, dan mendesain)

Saran Revisi:

.....

.....

.....

.....

.....

Jember, 21 Nov 2019

Validator

*Randi Pratomo M.Pd, M.Ed*  
 NIP. 198806202015091002



2. Hasil validasi oleh validator 2 (Lela Nur Safrida, S.Pd., M.Pd. selaku dosen pendidikan matematika Universitas Jember)

**LAMPIRAN 2. Pedoman Observasi pada Penambangan Belerang**

**Petunjuk:**

1. Amatilah penambangan belerang sesuai dengan kegiatan yang tertera pada kolom.
2. Berilah tanda (√) pada kolom cek apabila terdapat aktivitas matematika yang muncul pada kolom kegiatan.
3. Tulislah hasil pengamatan pada kolom catatan yang telah disediakan.

No.	Aspek	Kegiatan	catatan
1.	Menghitung	Menentukan banyak kayu bakar yang dibutuhkan dalam sekali pemasakan belerang	
2.		Aktivitas penambang belerang dalam menghitung souvenir belerang yang dihasilkan	
3.		Aktivitas teknisi belerang dalam menghitung belerang murni yang telah dipak dan siap untuk dijual	
4.		Menentukan banyak belerang yang telah dimasak untuk diletakkan dalam bak pengeringan	
5.	Mengukur	Mengukur waktu belerang yang sudah melalui proses pemasakan hingga mengering	
6.		Aktivitas ✕ mengukur suhu belerang dalam pengolahan	

No.	Aspek	Kegiatan	catatan
		belerang	
7.		Aktivitas pengepakan belerang murni menjadi 50 kg	
8.		Mengambil belerang yang telah dimasak ke cetakan dengan ukuran satu gelas	
9.		Mengukur waktu yang dibutuhkan untuk proses pengeringan belerang yang dicetak untuk souvenir.	
10.	Mendesain	Membuat cetakan dalam pembuatan souvenir belerang yang berkaitan dengan geometri	
11.		Mendesain tatakan pada souvenir jenis karya patung yang berbentuk bangun datar	

**LAMPIRAN 3. Pedoman Wawancara pada Penambangan Belerang****Petunjuk:**

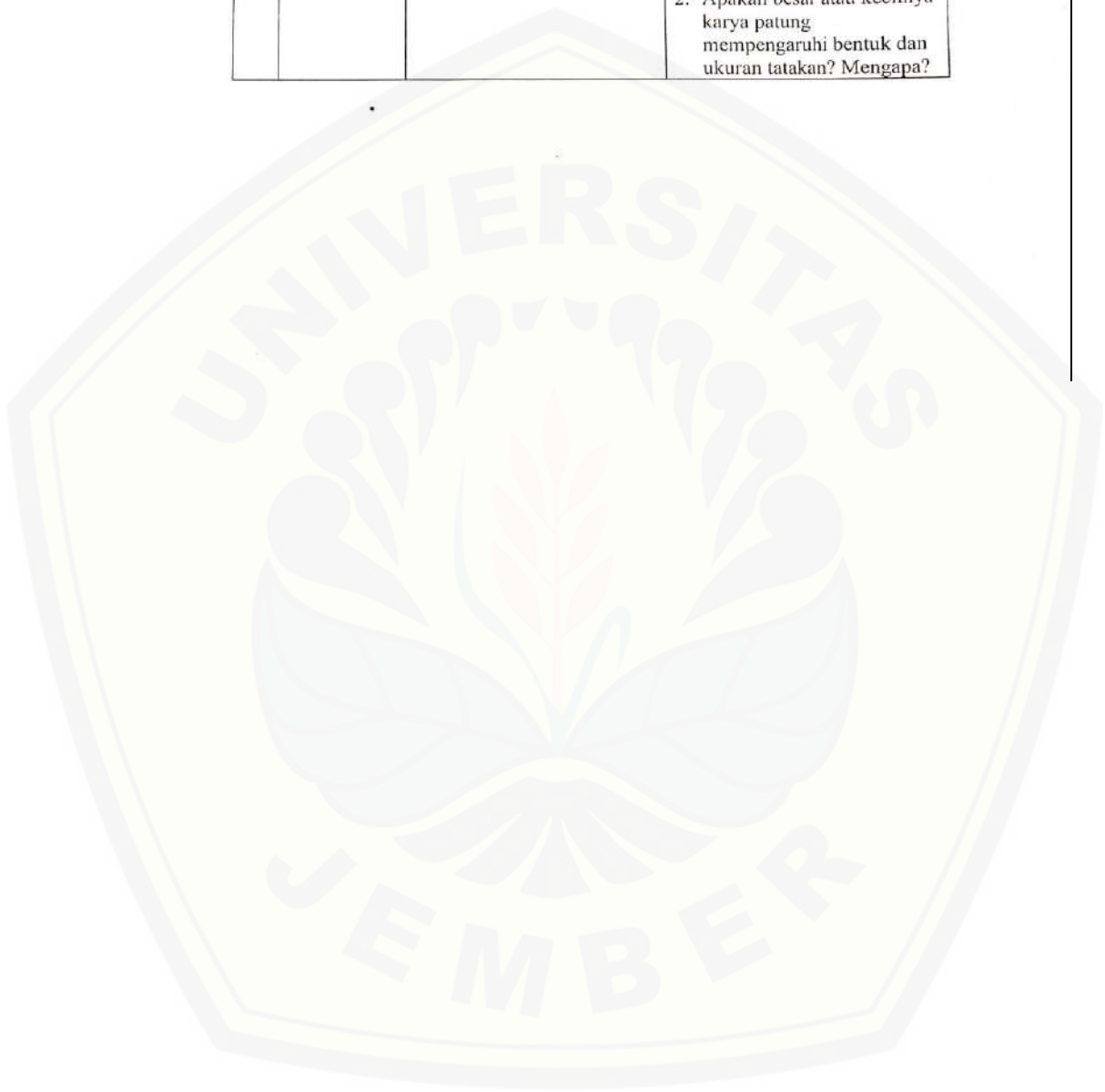
1. Persiapkan alat perekam sebelum melakukan wawancara.
2. Ajukan pertanyaan kepada narasumber sesuai dengan kegiatan yang telah tertera pada kolom.
3. Pertanyaan boleh dikembangkan sesuai kebutuhan namun tetap pada batasan yang akan digali.
4. Wawancara bersifat semi terstruktur.

No	Aspek	Instrumen Pengamatan	Pertanyaan
1.	Menghitung	Menentukan kayu bakar yang dibutuhkan dalam sekali pemasakan belerang	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berapa banyak kayu bakar yang dibutuhkan dalam sekali pemasakan?</li> <li>2. Bagaimana cara bapak menghitung/ memperkirakan banyaknya kayu yang dibutuhkan?</li> </ol>
2.		Aktivitas penambang belerang dalam menghitung souvenir belerang yang dihasilkan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berapa banyak yang souvenir yang dihasilkan dalam sekali produksi?</li> <li>2. Apakah banyaknya bahan baku (belerang) mempengaruhi banyaknya hasil souvenir yang diperoleh? Mengapa?</li> </ol>
3.		Aktivitas teknisi belerang dalam menghitung belerang murni yang telah dipak dan siap untuk dijual	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana bapak/ibu mengetahui banyak belerang murni yang telah dipak dan siap untuk dijual?</li> <li>2. Berapa banyak belerang murni yang dihasilkan dalam sehari?</li> </ol>
4.		Menentukan banyak belerang yang telah dimasak untuk diletakkan dalam bak pengeringan	Setelah melalui pemasakan, belerang yang akan dibentuk menjadi belerang lempengan di keringkan dalam bak. Berapa banyak belerang cair yang dikeringkan dalam satu kali pengeringan?
5.	Mengukur	Mengukur waktu belerang yang sudah melalui proses	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana cara bapak/ibu mengetahui belerang yang</li> </ol>



No	Aspek	Instrumen Pengamatan	Pertanyaan
		pemasakan hingga mengering	<p>dimasak telah mengering?</p> <p>2. Berapa lama waktu yang dibutuhkan hingga belerang mengering?</p> <p>3. Apakah bapak/ibu menggunakan alat khusus dalam mengukur waktu pengeringan? Jelaskan!</p>
6.		Aktivitas mengukur suhu belerang dalam pengolahan belerang	<p>1. Bagaimana cara bapak/ibu dalam mengukur suhu belerang dalam pengolahan belerang?</p> <p>2. Alat apa saja yang digunakan? <i>di mana ukur suhu</i></p>
7.		Aktivitas pengepakan belerang murni menjadi 50 kg	<p>1. Bagaimana cara bapak dalam menimbang belerang?</p> <p>2. Alat apa saja yang digunakan dalam penimbangan tersebut?</p>
8.		Mengambil belerang yang telah dimasak ke cetakan dengan ukuran satu gelas	<p>1. Bagaimana cara bapak/ibu dalam mengambil belerang yang telah dimasak untuk dimasukkan kedalam cetakan?</p> <p>2. Alat apa saja yang digunakan?</p>
9.		Mengukur waktu yang dibutuhkan untuk proses pengeringan belerang yang dicetak untuk souvenir.	<p>1. Bagaimana cara bapak/ibu mengetahui belerang yang dimasak telah mengering?</p> <p>2. Berapa lama waktu yang dibutuhkan hingga belerang mengering?</p> <p>3. Apakah lama pengeringan berbeda-beda tiap cetakan? Mengapa?</p> <p>4. Apakah bapak/ibu menggunakan alat khusus dalam mengukur waktu pengeringan? Jelaskan!</p>
10.	Mendesain	Membuat cetakan dalam pembuatan souvenir belerang	Bagaimana bapak/ibu dalam merancang cetakan yang digunakan untuk membuat souvenir belerang?
11.		Mendesain tatakan pada	1. Bagaimana cara bapak/ibu

No	Aspek	Instrumen Pengamatan	Pertanyaan
		souvenir jenis karya patung	dalam mendesain tatakan pada souvenir jenis karya patung? . . . 2. Apakah besar atau kecilnya karya patung mempengaruhi bentuk dan ukuran tatakan? Mengapa?





#### LAMPIRAN 4. Lembar Validasi Pedoman Observasi

##### Petunjuk:

1. Bacalah Pedoman Penilaian Lembar Observasi sebelum melakukan penilaian.
2. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda,
3. Makna penilaian:
  1. Berarti "tidak memenuhi"
  2. Berarti "memenuhi"
4. Isilah saran (jika ada) pada saran revisi yang telah disediakan.
5. Tulislah nama dan beri tanda tangan pada kolom yang telah disediakan jika sudah melakukan penilaian.

##### A. Nilai Kevalidan Pedoman Observasi

No.	Aspek Validasi	Aspek yang diamati	Penilaian	
			1	2
1.	Validasi Isi	Pernyataan kegiatan yang disajikan sesuai dengan aspek menghitung, mengukur, dan mendesain		✓
2.	Validasi Konstruksi	a. Pernyataan kegiatan yang disajikan dapat menggali aktivitas menghitung yang dilakukan dalam penambangan belerang		✓
		b. Pernyataan kegiatan yang disajikan dapat menggali aktivitas mengukur yang dilakukan dalam penambangan belerang		✓
		c. Pernyataan kegiatan yang disajikan dapat menggali aktivitas mendesain yang dilakukan dalam penambangan belerang	✓	
3.	Validasi Bahasa	a. Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia		✓
		b. Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda		✓
		c. Kalimat telah menggunakan tanda baca yang benar		✓

##### B. Pedoman Penilaian Lembar Observasi

###### 1. Validasi Isi

Aspek	Skor	Makna	Indikator
A	1	Tidak memenuhi	Kurang dari separuh instrumen yang

Aspek	Skor	Makna	Indikator
	2	Memenuhi	disajikan memenuhi 3 poin dasar (menghitung, mengukur, dan mendesain) Lebih dari separuh instrumen yang memenuhi 3 poin dasar (menghitung, mengukur, dan mendesain)

### 2. Validasi konstruksi

Aspek	Skor	Makna	Indikator
A	1	Tidak memenuhi	Kurang dari separuh instrumen yang disajikan dapat menggali aktivitas menghitung yang dilakukan dalam penambangan belerang
	2	Memenuhi	Lebih dari separuh instrumen yang disajikan dapat menggali aktivitas menghitung yang dilakukan dalam penambangan belerang
B	1	Tidak memenuhi	Kurang dari separuh instrumen yang disajikan dapat menggali aktivitas mengukur yang dilakukan dalam penambangan belerang
	2	Memenuhi	Lebih dari separuh instrumen yang disajikan dapat menggali aktivitas mengukur yang dilakukan dalam penambangan belerang
C	1	Tidak memenuhi	Kurang dari separuh instrumen yang disajikan dapat menggali aktivitas mendesain yang dilakukan dalam penambangan belerang
	2	Memenuhi	Lebih dari separuh instrumen yang disajikan dapat menggali aktivitas mendesain yang dilakukan dalam penambangan belerang

### 3. Validasi bahasa

Aspek	Skor	Makna	Indikator
A	1	Tidak memenuhi	Kurang dari separuh instrumen menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
	2	Memenuhi	Lebih dari separuh instrumen menggunakan bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
B	1	Tidak memenuhi	Kurang dari separuh instrumen menggunakan kalimat menimbulkan

Aspek	Skor	Makna	Indikator
	2	Memenuhi	penafsiran ganda (ambigu) Lebih dari separuh instrumen menggunakan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
C	1	Tidak memenuhi	Kurang dari separuh instrumen menggunakan kalimat menggunakan tanda baca yang tidak benar
	2	Memenuhi	Lebih dari separuh instrumen menggunakan kalimat menggunakan tanda baca yang benar

Saran Revisi:

.....

.....


.....

.....

.....

Jember, 29 November 2019

Validator

  
(Lela N.S., M.Pd.)



### LAMPIRAN 5. Lembar Validasi Pedoman Wawancara

#### Petunjuk:

1. Bacalah Pedoman Penilaian Lembar Wawancara sebelum melakukan penilaian.
2. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda,
3. Makna penilaian:
  1. Berarti "tidak memenuhi"
  2. Berarti "memenuhi"
4. Isilah saran (jika ada) pada saran revisi yang telah disediakan.
5. Tulislah nama dan beri tanda tangan pada kolom yang telah disediakan jika sudah melakukan penilaian.

#### A. Nilai Kevalidan Pedoman Wawancara

No.	Butir Pertanyaan	Penilaian	
		1	2
1.	Pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami penambang belerang)	✓	
2.	Kalimat pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)		✓
3.	Kalimat pertanyaan telah menggunakan tanda baca yang benar		✓
4.	Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, semua indikator telah tersurat pada pertanyaan yang akan diajukan kepada penambang belerang		✓

#### B. Pedoman Penilaian Wawancara

No. Butir	Skor	Makna	Indikator
1	1	Tidak memenuhi	Kurang dari separuh pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa sederhana dan mudah dipahami penambang belerang)
	2	Memenuhi	Lebih dari separuh pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa sederhana dan mudah dipahami penambang belerang)
2	1	Tidak memenuhi	Lebih dari separuh pertanyaan yang

No. Butir	Skor	Makna	Indikator
			menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
	2	Memenuhi	Kurang dari separuh pertanyaan yang menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
3	1	Tidak memenuhi	Kurang dari separuh pertanyaan yang menggunakan tanda baca yang benar
	2	Memenuhi	Lebih dari separuh pertanyaan menggunakan tanda baca yang benar
4	1	Tidak memenuhi	Kurang dari separuh pertanyaan yang mencakup indikator (menghitung, mengukur, dan mendesain)
	2	Memenuhi	Lebih dari separuh pertanyaan mencakup yang indikator (menghitung, mengukur, dan mendesain)

Saran Revisi:

.....

.....


.....

.....

.....

Jember, 29 November 2019

Validator

  
(Lela N.S., M.Pd.)



## LAMPIRAN 7. Analisis Validasi Instrumen

### A. Analisis Data Hasil Validasi Pedoman Observasi

No.	Aspek yang diamati	Penilaian		Ii	Va
		D1	D2		
1.	Pernyataan kegiatan yang disajikan sesuai dengan aspek menghitung, mengukur, dan mendesain	2	2	2	1,928
2.	Pernyataan kegiatan yang disajikan dapat menggali aktivitas menghitung yang dilakukan dalam penambangan belerang	2	2	2	
3.	Pernyataan kegiatan yang disajikan dapat menggali aktivitas mengukur yang dilakukan dalam penambangan belerang	2	2	2	
4.	Pernyataan kegiatan yang disajikan dapat menggali aktivitas mendesain yang dilakukan dalam penambangan belerang	2	1	1,5	
5.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	2	2	2	
6.	Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda	2	2	2	
7.	Kalimat telah menggunakan tanda baca yang benar	2	2	2	

Jadi dapat disimpulkan bahwa instrumen pedoman observasi adalah valid.

### B. Analisis Data Hasil Validasi Pedoman Wawancara

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		Ii	Va
		D1	D2		
1.	Pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami penambang belerang)	2	1	1,5	1,875
2.	Kalimat pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)	2	2	2	
3.	Kalimat pertanyaan telah menggunakan tanda baca yang benar	2	2	2	
4.	Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, semua indikator telah tersurat pada pertanyaan yang akan diajukan kepada penambang belerang	2	2	2	

Jadi dapat disimpulkan bahwa instrumen pedoman wawancara adalah valid.

**LAMPIRAN 8. Biodata Validator**

1. Validator Ke-1

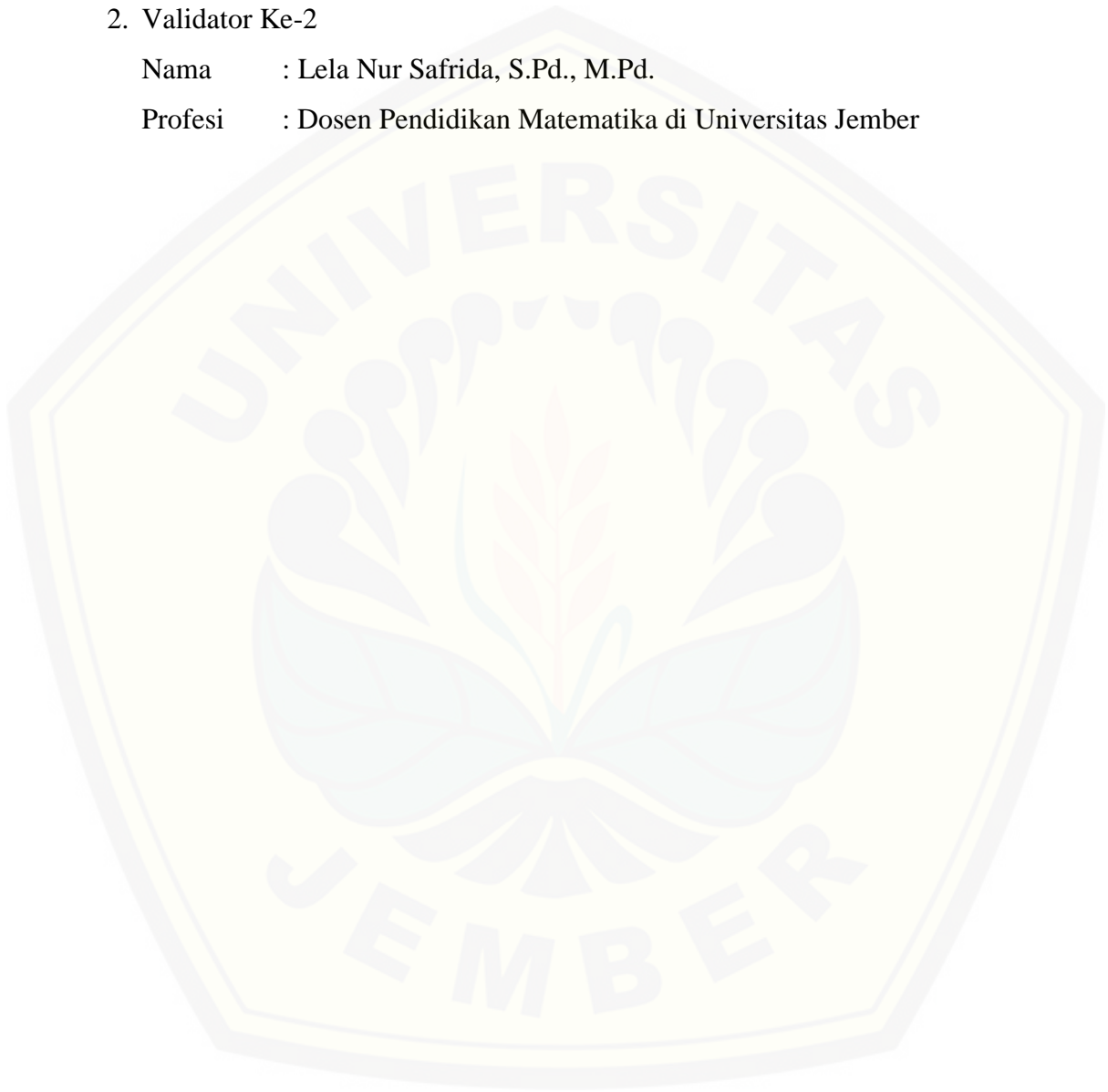
Nama : Randi Pratama Murtikusuma, S.Pd., M.Pd.

Profesi : Dosen Pendidikan Matematika di Universitas Jember

2. Validator Ke-2

Nama : Lela Nur Safrida, S.Pd., M.Pd.

Profesi : Dosen Pendidikan Matematika di Universitas Jember



**LAMPIRAN 9. Biodata Subjek Penelitian**

## 1. Subjek Penelitian ke-1

Nama : Arifin  
Umur : 50 Tahun  
Pendidikan Terakhir : SD  
Profesi : Petugas Solfatara  
Kode subjek : S1

## 2. Subjek Penelitian ke-2

Nama : Ahmad Subandi  
Umur : 45 Tahun  
Pendidikan Terakhir : SMA  
Profesi : Pekerja Pabrik Pengolahan Belerang  
Kode subjek : S2

## 3. Subjek Penelitian ke-3

Nama : Rozikin  
Umur : 48 tahun  
Pendidikan Terakhir : SMP  
Profesi : Pekerja Pabrik Pengolahan Belerang  
Kode subjek : S3

## 4. Subjek Penelitian ke-4


Nama : Siswanto  
Umur : 32 tahun  
Pendidikan Terakhir : SMP  
Profesi : Pekerja Pabrik Pengolahan Belerang  
Kode subjek : S4

## LAMPIRAN 10. Lembar Hasil Observasi

## LAMPIRAN 1. Pedoman Observasi pada Penambangan Belerang

## Petunjuk:

1. Amatilah penambangan belerang sesuai dengan kegiatan yang tertera pada kolom.
2. Berilah tanda (√) pada kolom cek apabila terdapat aktivitas matematika yang muncul pada kolom kegiatan.
3. Tulislah hasil pengamatan pada kolom catatan yang telah disediakan.

No.	Aspek	Kegiatan	catatan
1.	Menghitung	Menentukan banyak kayu bakar yang dibutuhkan dalam sekali pemasakan belerang	dibutuhkan tergantung produksi dari atas. 10 ton → 2 pikul us
2.		Aktivitas penambang belerang dalam menghitung souvenir belerang yang dihasilkan	Souvenir yang sudah jadi, ditata sedemikian agar memudahkan menghitung.
3.		Aktivitas teknisi belerang dalam menghitung belerang murni yang telah dipak dan siap untuk dijual	Kaumng = ditata dipinggir tempat penyimpanan. ditata satu lapis. apabila penuh dilengketkan ke dua 
4.		Menentukan banyak belerang yang telah dimasak untuk diletakkan dalam bak pengeringan	Yg dikeringkan itu persatu tong besar.
5.	Mengukur	Mengukur waktu belerang yang sudah melalui proses pemasakan hingga mengering	dikira-kira. helek menggunakan alat apapun
6.		Aktivitas mengukur suhu belerang dalam pengolahan	Kalau kepanasan suhunya, tumpang dengan air. Kalau kurang panas, ditambahkan

No.	Aspek	Kegiatan	catatan
		belerang	
7.		Aktivitas pengepakan belerang murni menjadi 50 kg	beleran dimaukan kekarung, kalau sdh dirasa cukup langsung ditimbang dengan timbangan
8.		Mengambil belerang yang telah dimasak ke cetakan dengan ukuran satu gelas	di tampung ditimbang dulu sampeagak dingin, terus diambil pake gelas.
9.		Mengukur waktu yang dibutuhkan untuk proses pengeringan belerang yang dicetak untuk souvenir.	Dikira <sub>2</sub> . 5 menit. Dilihat perubahan warnanya Oranye → kuning.
10.	Mendesain	Membuat cetakan dalam pembuatan souvenir belerang yang berkaitan dengan geometri	Tdk membuat cetakan. <hr/>
11.		Mendesain tatakan pada souvenir jenis karya patung yang berbentuk bangun datar	Melihat ukuran alas karya patung. tatakan di sesuaikan diambil cetakan dg ukuran yg sedikit lebih besar



**LAMPIRAN 11. Transkrip Wawancara****Transkrip Data S1 Wawancara**

Transkrip data dari wawancara di tulis untuk mewakili data yang diperoleh dari kegiatan Tanya jawaab yang dilakukan oleh peneliti dan subjek. S1 adalah petugas solfatara dan S2, S3, dan S4 adalah pekerja di pabrik pengolahan belerang. Transkrip yang dimaksud adalah hasil pengambilan data penelitian terhadap subjek dalam proses pengolahan belerang yang dilakukan di Kawah Ijen.

P10101 : Peneliti bertanya pada subjek ke-1 dengan pertanyaan nomor 01 sesuai dengan pedoman wawancara. Demikian seterusnya dan berlaku untuk subjek penelitian yang lain.

P10102 : Peneliti bertanya/mengomentari pada subjek ke-1 dengan pertanyaan nomor 02 melanjutkan pertanyaan utama sesuai dengan pedoman wawancara. Demikian seterusnya dan berlaku untuk subjek penelitian yang lain.

S10101 : Subjek ke-1 menjawab/mengomentari pertanyaan/komentar peneliti dengan kode P10101. Demikian seterusnya dan berlaku untuk subjek penelitian yang lain.

**a) Transkrip Wawancara S1**

Hari : Selasa, 24 Desember 2019

Peran : Petugas solfatara

P10801 *Bagaimana cara bapak dalam mengambil belerang yang telah dimasak untuk dimasukkan ke dalam cetakan?*

S10801 *Jadi belerang yang telah cair diambil menggunakan gelas air mineral terus diltrakkan ke cetakan. Tapi sebelum itu dipanaskan dulu biar tidak meleleh waktu terkena belerang.*

P10802 *Alat apa saja yang digunakan pak?*

S10802 *Ya gelas itu aja dek sama cetakannya*

P11001 *Bagaimana bapak merancang cetakan yang digunakan untuk membuat souvenir belerang?*

S11001 *cetakan yang bentuknya hewan dan kartun-kartun itu beli di pasar dek.*

*Tapi ada beberapa yang mesen ditukang besi biar bisa dibentuk sesuai keinginan.*

P11002 *berarti bukan mendesain sendiri ya pak?*

S11002 *Tidak dek*

P10901 *Bagaimana cara bapak mengetahui belerang telah mengering?*

S10901 *Dikira-kira sampai warnanya menguning. Nah, itu tandanya sudah mulai kering. Waktunya harus pas. Tidak boleh terlalu lama ataupun terlalu cepat soalnya nanti tidak berhasil belerangnya.*

P10902 *Berapa lama waktu yang dibutuhkan hingga belerang mengering?*

S10902 *Kira-kira 5 menitan kalau bentuknya kecil.*

P10903 *Apakah lama waktu pengeringan berbeda-beda tiap cetakan pak?*

S10903 *Ya beda-beda dek. Tergantung bentuknya, besarnya juga mempengaruhi. Semisal kecil ya lebih cepet kalau besar ya lebih lama*

P10904 *Apakah bapak menggunakan alat khusus dalam mengukur waktu pengeringan?*

S10904 *Tidak dek. Cuma dikira-kira saja.*

P11101 *Bagaimana cara bapak dalam mendesain tatakan pada souvenir jenis karya patung?*

S11101 *Saya menggunakan cetakan yang sudah ada dek*

P11102 *Apakah besar atau kecilnya karya patung mempengaruhi bentuk dan ukuran tatakan?*

S11102 *Ngaruh dek. Misal lebih besar, tatakannya nanti menyesuaikan besarnya patungnya. Bentuk tatakannya juga menyesuaikan. Kadang lingkaran, kadang bentuknya hati.*

P10201 *Berapa banyak souvenir yang dihasilkan dalam sekali produksi pak?*

S10201 *Tidak mesti dek. Soalnya inikan bukan pekerjaan utama saya. Bikinnya juga cuma pas wisatawan lagi rame aja.*

P10202 *Berarti meskipun belerangnya lagi banyak tida mempengaruhi hasil produksinya ya pak?*

S10202 *Iya dek. Saya kan ngambilnya langsung dari sumber belerangnya. Jadi sebenarnya bahan ini selalu ada. Tinggal bikin aja saya.*

## b) Transkrip Wawancara S2

Hari : Kamis, 26 Desember 2019

Peran : Pekerja pabrik

P20101 *Berapa banyak kayu bakar yang dibutuhkan dalam sekali pemasakan pak?*

S20101 *Tergantung dari hasil produksi belerang dari atas dek. Kalau misal banyak hasil produksinya ya banyak juga kayunya.*

P20102 *Bagaimana cara bapak memperkirakan kayu yang cukup dalam pemasakan itu pak?*

S20102 *Jadi setiap 10 ton itu pake 2 pick up kayu dek. Kurang lebihnya ya menyesuaikan sama produksi belerang dari atas.*

P20103 *Berarti kalau 20 ton itu ya 4 truk gitu ya pak?*

S20104 *iya dek*

P20601 *Bagaimana cara bapak dalam mengukur suhu belerang dalam pengolahan belerang?*

S20601 *Dikira-kira saja*

P20602 *Berarti tidak menggunakan alat apa-apa ya pak?*

S20602 *Kalau dulu pake termometer. Tapi lama-lama ya dikira-kira aja. Kalau terlalu panas ya di kurangi apinya. Kalau kurang panas ya dditambah kayunya.*

P20603 *Berapa suhunya waktu pengolahan ini pak?*

S20603 *125 °C*

P20401 *Setelah melalui pemasakan, belerang yang akan dibentuk menjadi belerang lempengan di keringkan dalam bak. Berapa banyak belerang cair yang dikeringkan dalam satu kali pengeringan?*

S20401 *Ini pengeringannya langsung pertong dek. Bukan satu ruangan ini penuhkan*

P20402 *Satu tong itu isinya berapa ya pak?*

S20402 *150 kg*

P20403 *Jadi, misal satu tong sudah penuh langsung dikeringkan pak?*

S20403 *Iya dek*

- P20501 *Bagaimana cara bapak mengetahui belerang tersebut sudah kering?*
- S20501 *Karena sudah biasa jadi waktu dilihat aja sudah tau kering atau ndaknya.*
- P20502 *Berapa lama waktu yang dibutuhkan sampai belerangnya mengering pak?*
- S20502 *5 menitan*
- P20503 *Apakah bapak menggunakan alat khusus dalam mengukur waktu pengeringan?*
- S20503 *Tidak dek*
- P20701 *Bagaimana cara bapak dalam menimbang belerang?*
- S20701 *belerang yang sudah kering tadi dimasukkan kedalam karung. Terus nanti langsung ditimbang.*
- P20702 *Alat apa saja yang digunakan dalam penimbangan pak?*
- S20702 *Ini pake timbangan beras dek*
- P20301 *Bagaimana cara bapak dalam menghitung banyak belerang yang sudah dikemas?*
- S20301 *Disusun jadi berbaris-baris gini dek.*
- P20302 *Berapa banyak belerang yang dihasilkan dalam sehari?*
- S20302 *Biasanya kan dari atas itu sekitar 10 ton. Biasanya itu masih ada kotorannya. Mungkin dari 10 ton itu kan dikemas jadi 50 kiloan ya, kira-kira jadi 200 karunglah*
- c) Transkrip Wawancara S3
- Hari : Kamis, 26 Desember 2019
- Peran : Pekerja pabrik
- P30101 *Berapa banyak kayu bakar yang dibutuhkan dalam sekali pemasakan pak?*
- S30101 *10 ton itu 2 pick up kayu.*
- P30103 *Itu sudah pasti segitu pak?*
- S30104 *iya dek. Sudah pasti. Nanti kalau produksinya dari atas banyak ya ditambah.*
- P30601 *Bagaimana cara bapak dalam mengukur suhu belerang dalam*



*pengolahan belerang?*

S30601 *Saya kurang tahu dek.*

P30602 *Berarti tidak menggunakan alat apa-apa ya pak?*

S30602 *Mungkin gitu. Tapi saya kurang tau*

P30603 *Berapa suhunya waktu pengolahan ini pak?*

S30603 *Kurang tau*

P30401 *Setelah melalui pemasakan, belerang yang akan dibentuk menjadi belerang lempengan di keringkan dalam bak. Berapa banyak belerang cair yang dikeringkan dalam satu kali pengeringan?*

S30401 *Satu tong langsung dituang, terus langsung ditunggu sampai kering.*

P30402 *Satu tong itu isinya berapa ya pak?*

S30402 *150 kg*

P30501 *Bagaimana cara bapak mengetahui belerang tersebut sudah kering?*

S30501 *Kalau sudah kekuningan itu tandannya sudah kering*

P30502 *Berapa lama waktu yang dibutuhkan sampai belerangnya mengering pak?*

S30502 *5 menitanlah kira-kira*

P30503 *Apakah bapak menggunakan alat khusus dalam mengukur waktu pengeringan?*

S30503 *Tidak*

P30701 *Bagaimana cara bapak dalam menimbang belerang?*

S30701 *Langsung ditaruh dikarung terus ditimbang*

P30702 *Alat apa saja yang digunakan dalam penimbangan pak?*

S30702 *Timbangan apa ini ya dek saya juga kurang tau namanya.*

P30301 *Bagaimana cara bapak dalam menghitung banyak belerang yang sudah dikemas?*

S30301 *Ditaruh pinggir dulu dek yang penting. Nanti pas mau dibawa truk baru dihitung lagi*

P30302 *Berapa banyak belerang yang dihasilkan dalam sehari?*

S30302 *kalau misal di atas ngeproduksinya 10 ton, mungkin jadinya ya kira-kira 9,7 ton lah. Soalnya kan masih ada kotorannya.*



## d) Transkrip Wawancara S4

Hari : Kamis, 26 Desember 2019

Peran : Pekerja pabrik

P40101 *Berapa banyak kayu bakar yang dibutuhkan dalam sekali pemasakan pak?*

S40101 *Setiap 10 ton itu kayunya 2 pick up*

P40102 *Bagaimana cara bapak menghitung/ memperkirakan banyaknya kayu yang dibutuhkan?*

S40102 *itu sudah pasti.jadi tidak usah kira-kira.*

P40601 *Bagaimana cara bapak dalam mengukur suhu belerang dalam pengolahan belerang?*

S40601 *Dikira-kira*

P40602 *Alat yang digunakan apa saja pak?*

S40602 *dulu pernah pake termometer. Tapi sekarang sudah ndak.*

P40603 *Berapa suhunya waktu pengolahan ini pak?*

S40603 *125 °C kurang lebih*

P40401 *Setelah melalui pemasakan, belerang yang akan dibentuk menjadi belerang lempengan di keringkan dalam bak. Berapa banyak belerang cair yang dikeringkan dalam satu kali pengeringan?*

S40401 *Setiap satu tong belerang yang sudah dicairkan, itu langsung dituangkan biar kering. Jadi ndak usah nunggu satu lama-lama*

P40402 *Satu tong itu isinya berapa ya pak?*

S40402 *150 kg*

P40501 *Bagaimana cara bapak mengetahui belerang tersebut sudah kering?*

S40501 *ditunggu sampai agak kekuningan,kalau sudah kuning itu tandanya sudah kering*

P40502 *Berapa lama waktu yang dibutuhkan sampai belerangnya mengering pak?*

S40502 *5 menitan*

P40503 *Apakah bapak menggunakan alat khusus dalam mengukur waktu pengeringan?*

- S40503 *Tidak dek*
- P40701 *Bagaimana cara bapak dalam menimbang belerang?*
- S40701 *Belerang yang kering dimasukkan kedalam karung. Terus nanti langsung ditimbang.*
- P40702 *Alat apa saja yang digunakan dalam penimbangan pak?*
- S40702 *Timbangan beras dek*
- P40301 *Bagaimana cara bapak dalam menghitung banyak belerang yang sudah dikemas?*
- S40301 *ditata di pinggir-pinggir gini dek. Nanti kan jadi lebih mudah ngitungnya.*
- P40302 *Berapa banyak belerang yang dihasilkan dalam sehari?*
- S40302 *Tidak selalu sama. Kalau 10 ton mungkin jadinya 200 karung ndak nyampek.*

## LAMPIRAN 12. Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121  
Telepon: (0331)- 330224, 334267, 337422, 333147 \* Faximile: 0331-339029  
Laman: [www.fkip.unej.ac.id](http://www.fkip.unej.ac.id)

---

Nomor 9933 /UN25.1.5/LT/2019  
Lampiran : -  
Hal : Permohonan Izin Penelitian

29 NOV 2019

Yth. Direktur PT Candi Ngrimbi  
di Banyuwangi

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember di bawah ini:

Nama	: Nadya Noornas
NIM	: 160210101044
Jurusan	: Pendidikan MIPA
Program Studi	: Pendidikan Matematika
Rencana	: Desember 2019

Berkenaan dengan penyelesaian studinya, mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan penelitian di Kawah Ijen dengan judul "Etnomatematika pada Proses Pengolahan dan Hasil Produk Belerang Pascatambang di Kawah Ijen sebagai Paket Soal Tes". Sehubungan dengan hal tersebut, mohon saudara berkenan memberikan izinan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan. Demikian permohonan ini kami sampaikanatas perhatian dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.

  
Prof. Dr. Suratno, M.Si.  
NIP. 196706251992031003



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121  
Telepon: (0331)- 330224, 334267, 337422, 333147 \* Faksimile: 0331-339029  
Laman: [www.fkip.unej.ac.id](http://www.fkip.unej.ac.id)

Nomor 9932/UN25.1,5/LT/2019  
Lampiran : -  
Hal : Permohonan Izin Penelitian

29 NOV 2019

Yth. Kepala BBKSDA Wilayah III Jawa Timur  
di Jember

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember di bawah ini:

Nama : Nadya Noormas  
NIM : 160210101044  
Jurusan : PendidikanMIPA  
Program Studi : Pendidikan Matematika  
Rencana : Desember 2019


Berkenaan dengan penyelesaian studinya, mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan penelitian di Kawah Ijen dengan judul "Etnomatematika pada Proses Pengolahan dan Hasil Produk Belcrag Pascatambang di Kawah Ijen sebagai Paket Soal Tes". Sehubungan dengan hal tersebut, mohon saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan. Demikian permohonan ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.



Prof. Dr. Suratno, M.Si.  
NIP. 196706251992031003



## LAMPIRAN 13. Surat Ijin Masuk Kawasan Konservasi



**KEMENTERIAN LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN**  
 DIREKTORAT JENDERAL KONSERVASI SUMBER DAYA ALAM DAN EKOSISTEM  
**BALAI BESAR KONSERVASI SUMBER DAYA ALAM JAWA TIMUR**  
 Jl. Jawa No. 36 Telp. (0331) 335079 Fax. (0331) 333584 Jember 68101 E-mail : [bidksda\\_wil\\_tji@yahoo.co.id](mailto:bidksda_wil_tji@yahoo.co.id)

---

**SURAT IZIN MASUK KAWASAN KONSERVASI (SIMAKSI)**  
 Nomor : SI.1260/K.2-BK/WIII/KSA/12/2019

Dasar : 1. Peraturan Direktur Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam No. P.7/IV-SET/2011 tentang Tata Cara Masuk Kawasan Suaka Alam, Kawasan Pelestarian Alam dan Taman Buru  
 2. Surat Permohonan dari Wakil Dekan 1 Universitas Jember, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pengetahuan Nomor : 9932/UN25.1.5/LT/2019 tanggal 29 November 2019.

Dengan ini memberikan izin masuk kawasan konservasi kepada :


Nama : Nadya Noornas  
 Alamat : Kharisma Regency D-6, Traktakan, Wonosari, Bondowoso  
 Untuk : Melakukan Penelitian tentang "Etnomatematika pada Proses Pengolahan dan Hasil Produk Belerang Pascatambang di Kawah Ijen sebagai Paket Soal Tes"  
 Lokasi : TWA Kawah Ijen  
 Waktu : 4 (empat) hari terhitung mulai Tanggal 21 s/d 24 Desember 2019  
 Pengikut : 4 (empat) Orang yaitu : 1. Anggie Amira. 2. Alif Mardhabillah 3. Ahmad Fatih Risai. 4. Adhiyaksa Helmi Wildan

Dengan Ketentuan sebagai berikut :

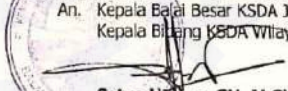
- Sebelum memasuki lokasi wajib melapor kepada Kepala Seksi Konservasi Wilayah V Banyuwangi, Kepala Resort Konservasi Wilayah 18 Kawah Ijen dan aparat keamanan setempat;
- Wajib didampingi petugas dari pengelola kawasan yang dikunjungi dengan beban dan tanggung jawab dari pemegang SIMAKSI ini;
- Menyerahkan kepada Balai Besar KSDA Jawa Timur paling lambat 1 (satu) bulan setelah selesai pelaksanaan kegiatan berupa :
  - Copy Laporan tertulis kegiatan penelitian/pendidikan/penjelajah/cinta alam/kegiatan jurnalistik;
  - Copy Film/video/foto jadi untuk pembuatan film/video/pengambilan foto;
- Segala Resiko yang terjadi dan timbul selama berada dilokasi sebagai akibat kegiatan yang dilaksanakan menjadi tanggung jawab pemegang SIMAKSI;
- Komersialisasi hasil kegiatan penelitian (panggandaan buku hasil penelitian yang dijual kepada umum) harus seizin instansi yang berwenang dan wajib menyeter hasil komersialisasi kepada Negara yang besarnya disesuaikan dengan ketentuan yang berlaku melalui rekening Kas Negara pada Bank-bank pemerintah;
- Khusus untuk pembuatan film/video, wajib memuat tulisan **Direktorat Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem dan Logo Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan dalam film/video** tersebut;
- Dikenakan tarif komersial Rp. 0,- (nol) Rupiah
- Mematuhi ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku;
- SIMAKSI ini berlaku setelah pemohon membubuhkan materai Rp. 6000,- (Enam ribu rupiah) dan menandatangani

Demikian Surat Izin Masuk Kawasan Konservasi ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

PEMATERAI TEMPEL  
 12E/1AHFD49190479  
**6000**  
 ENAM RIBU RUPIAH

Pemegang Simaksi  
  
 (Nadya Noornas)

DIKELUARKAN DI : Jember  
 PADA TANGGAL : 13 Desember 2019  
 An. Kepala Balai Besar KSDA Jawa Timur  
 Kepala Bidang KSDA Wilayah III

  
**Setyo Utomo, SH.,M.Si**  
 NIP. 19621102 198903 1 002

Tembusan, disalin/dicopy untuk disampaikan kepada :

- Kepala Balai Besar KSDA Jawa Timur di Surabaya;
- Kepala Seksi Konservasi Wilayah V Banyuwangi di Banyuwangi;
- Kepala Resort Konservasi wilayah 18 di Kawah Ijen;
- Kapolsek Licin di Licin





**LAMPIRAN 14. Foto Kegiatan**



Gambar 1. Observasi Proses Pembuatan Souvenir di Kawah Ijen



Gambar 2. Wawancara dengan Petugas Solfatara





Gambar 3. Wawancara dengan Pekerja Pabrik



Gambar 4. Proses Pengolahan Belerang di Pabrik



Gambar 5. Penyaringan Belerang



Gambar 6. Presentasi kegiatan di BBKSDA Wilayah III Jawa Timur



Gambar 7. Tempat Pengeringan Belerang



**LAMPIRAN 15. Paket Soal Tes****Paket Soal Tes**

Satuan Pendidikan : SMP

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas : VIII

Materi : Operasi Hitung, Perbandingan Senilai, Sistem Persamaan Linear Dua Variabel, dan Bangun Datar

Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

---

**Petunjuk Pengerjaan:**

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan tes berikut.
2. Kerjakan pada lembar jawaban yang telah disediakan dengan menuliskan nama dan nomor urut daftar hadir.
3. Bacalah permasalahan dengan cermat.
4. Kerjakan sesuai nomor urut, karena soal selanjutnya berkaitan dengan soal/jawaban sebelumnya.
5. Kerjakan secara individu dan tanyakan kepada guru apabila terdapat soal yang kurang jelas.

**Jawablah pernyataan-pernyataan dibawah ini dengan rinci dan benar!**

1. Pada tanggal 26 Desember 2019 hasil produksi penambangan belerang di Kawah Ijen adalah sebanyak 7,5 ton. Diketahui bahwa setiap 10 ton belerang, membutuhkan 2 *pick up* kayu bakar untuk pengolahan. Berapa kayu yang dibutuhkan pekerja pabrik untuk pengolahan belerang?



2. Belerang cair yang telah dimasak memiliki suhu  $125^{\circ}\text{C}$ . Belerang tersebut didiamkan selama 3 menit 45 detik, kemudian di tuangkan ke bak pengeringan. Setelah dituangkan, belerang didiamkan lagi selama 5 menit. Ketika di diamkan sebentar di tong, suhu belerang turun  $4^{\circ}$  setiap 45 detik. Namun, ketika proses pengeringan, suhu belerang menurun sebesar  $7^{\circ}$  setiap 30 detik. Berapa suhu belerang sekarang?



3. Pekerja pabrik akan mengolah belerang menjadi belerang cair. Setelah proses pemasakan, belerang cair ditampung ke dalam tong. Setiap tong berisi 150 kg. Apabila pada hari tersebut pekerja pabrik mengolah 8,5 ton belerang, berapa tong yang digunakan dalam produksi hari itu?



4. Belerang murni yang siap dipasarkan diletakkan didalam karung seberat 50 kg. Apabila hari itu pekerja mengolah 8 ton belerang, dengan kotoran sebanyak 3%

dari keseluruhan belerang. Berapa karung belerang murni yang dihasilkan pada hari tersebut?



5. Setelah ditimbang, belerang ditata di pinggir tempat penimbangan. Apabila panjang dan lebar ruangan berturut-turut adalah 11 meter dan 5 meter. Berapa karung yang terisi pada ruangan tersebut jika keliling alas karung yang berbentuk lingkaran tersebut 440 cm?



Bentuk Ruangan





6. Pak Arifin adalah seorang petugas solfatara dan pembuat souvenir belerang. Pada proses pembuatan souvenir, belerang cair diletakkan ke cetakan kura-kura dengan bantuan gelas. Apabila satu cetakan membutuhkan  $\frac{1}{4}$  gelas. Maka untuk membuat 16 kura-kura, Berapa gelas belerang yang perlu dituangkan pak Arifin?



7. Pak Arifin membutuhkan belerang sebanyak 2,1 Liter belerang untuk membuat 4 souvenir besar dan 2 souvenir kecil seperti gambar di bawah. Apabila Pak Arifin akan membuat 1 souvenir besar dan 5 souvenir kecil membutuhkan 1,2 liter. Berapa liter yang dibutuhkan pak Arifin untuk membuat 1 souvenir besar dan 1 souvenir kecil?





8. Perhatikan gambar berikut!



Souvenir di atas merupakan souvenir jenis karya patung. Souvenir tersebut merupakan hasil tetesan alami dari pipa belerang. Untuk dipasarkan, souvenir tersebut perlu dibuatkan tatakan agar bisa berdiri kokoh. Apabila alas dari tetesan tersebut berbentuk lingkaran dengan keliling 33 cm. Jika tatakan akan dibuat berbentuk lingkaran dengan jari-jari 1 cm lebih panjang dari jari-jari alas, maka berapakah diameter tatakan tersebut?

## LAMPIRAN 16. Kunci Jawaban Paket Soal Tes

## Kunci Jawaban Paket Soal Tes

No.	Soal	Kunci	Skor
1.	Pada tanggal 26 Desember 2019 hasil produksi penambangan belerang di Kawah Ijen adalah sebanyak 7,5 ton. Diketahui bahwa setiap 10 ton belerang, membutuhkan 2 <i>pick up</i> kayu bakar untuk pengolahan. Berapa kayu yang dibutuhkan pekerja pabrik untuk pengolahan belerang?	<p>Hasil Produksi belerang 7,5 ton</p> <p>Kayu yang dibutuhkan tiap 10 ton adalah 2 <i>pick up</i>.</p> $\frac{10}{2} = \frac{7,5}{x}$ $10x = 7,5 \times 2$ $x = \frac{15}{10}$ $x = 1,5 \text{ pick up}$ <p>Jadi, kayu yang dibutuhkan adalah 1,5 <i>pick up</i></p>	10
2.	Belerang cair yang telah dimasak memiliki suhu 125° C. Belerang tersebut didiamkan selama 3 menit 45 detik, kemudian dituangkan ke bak pengeringan. Setelah dituangkan, belerang didiamkan lagi selama 5 menit. Ketika didiamkan sebentar di tong, suhu belerang turun 4° setiap 45 detik. Namun, ketika proses pengeringan, suhu belerang menurun sebesar 7° setiap 30 detik. Berapa suhu belerang sekarang?	<p>Suhu mula-mula = 125° C</p> <p>Lama waktu didiamkan di tong = 3 menit 45 detik = 3 × 60 + 45 = 225 detik,</p> <p>Suhu turun 4° setiap 45 detik.</p> <p>Setelah diletakkan di bak pengeringan didiamkan selama 5 menit = 300 detik, suhu turun 7° setiap 30 detik.</p> <p>Penurunan suhu di tong =</p> $\frac{225}{45} \times 4^\circ \text{ C}$ $= 5 \times 4$ $= 20^\circ \text{ C}$ <p>Penurunan suhu setelah diletakkan di bak = <math>\frac{300}{30} \times 7^\circ \text{ C}</math></p>	15

No.	Soal	Kunci	Skor
		$= 10 \times 7$ $= 70^\circ \text{ C}$ Suhu akhir $= 125^\circ \text{ C} - (20^\circ \text{ C} + 70^\circ \text{ C})$ $= 125^\circ \text{ C} - 90^\circ \text{ C}$ $= 35^\circ \text{ C}$ Jadi, suhu belerang sekarang adalah $35^\circ \text{ C}$	
3.	<p>Pekerja pabrik akan mengolah belerang menjadi belerang cair. Setelah proses pemasakan, belerang cair ditampung ke dalam tong. Setiap tong berisi 150 kg. Apabila pada hari tersebut pekerja pabrik mengolah 8,5 ton belerang, berapa tong yang digunakan dalam produksi hari itu?</p>	<p>Belerang yang akan diolah = 8,5 ton = 8500 kg            Isi tong = 150 kg            Banyak tong yang digunakan  <math>= \frac{8500}{150} = 56,67 \text{ tong} \approx 57 \text{ tong}</math>            Jadi, tong digunakan sebanyak 57 tong</p>	10
4.	<p>Belerang murni yang siap dipasarkan diletakkan didalam karung seberat 50 kg. Apabila hari itu pekerja mengolah 8 ton belerang, dengan kotoran sebanyak 3% dari keseluruhan belerang. Berapa karung belerang murni yang dihasilkan pada hari tersebut?</p>	<p>Belerang yang akan diolah = 8 ton = 8000 kg            Kotoran 3%            Diletakkan di karung 50 kg            Belerang murni = <math>8000 \text{ kg} \times 3\%</math>  <math>= 7760 \text{ kg}</math>            Belerang yang siap dipasarkan  <math>= \frac{7760}{50}</math>  <math>= 155,2 \text{ karung} \approx 155 \text{ karung}</math></p>	15

No.	Soal	Kunci	Skor
		Jadi, belerang murni yang dihasilkan pada hari tersebut adalah 155 karung.	
5.	Setelah ditimbang, belerang ditata di pinggiran tempat penimbangan. Apabila panjang dan lebar ruangan berturut-turut adalah 11 meter dan 5 meter. Berapa karung yang terisi pada ruangan tersebut jika keliling alas karung yang berbentuk lingkaran tersebut 440 cm?	<p>Panjang dan lebar ruangan 12 meter dan 5 meter.</p> <p>Keliling alas karung = 440 cm</p> <p>Keliling = <math>2\pi r</math></p> $440 = 2 \cdot \frac{22}{7} \cdot r$ $\frac{440 \cdot 7}{22 \cdot 2} = r$ $r = 10 \cdot 7$ $r = 70 \text{ cm}$ <p>Total panjang ruangan =</p> $5\text{m} + 11\text{m} + 5\text{m} = 22 \text{ m} = 2100 \text{ cm}$ <p>Banyak karung dalam satu baris adalah <math>\frac{2100}{70} = 30</math> karung</p>	15
6.	Pak Arifin adalah seorang petugas solfatara dan pembuat souvenir belerang. Pada proses pembuatan souvenir, belerang cair diletakkan ke cetakan kura-kura dengan bantuan gelas. Apabila satu cetakan membutuhkan $\frac{1}{4}$ gelas. Maka untuk membuat 16 kura-kura, Berapa gelas belerang yang perlu dituangkan pak Arifin?	<p>Satu cetakan membutuhkan <math>\frac{1}{4}</math> gelas.</p> <p>Untuk membuat 16 cetakan maka membutuhkan <math>\frac{1}{4} \times 16 = 4</math> gelas</p>	5



No.	Soal	Kunci	Skor
7.	<p>Pak Arifin membutuhkan belerang sebanyak 2,1 Liter belerang untuk membuat 4 souvenir besar dan 2 souvenir kecil seperti gambar di bawah. Sedangkan untuk membuat 1 souvenir besar dan 5 souvenir kecil membutuhkan 1,2 liter. Berapa liter yang dibutuhkan pak Arifin untuk membuat 1 souvenir besar dan 1 souvenir kecil?</p>	<p>Misal:  Souvenir besar = <math>a</math>  Souvenir kecil = <math>b</math>  <math>4a + 2b = 2,1 \quad   \times 1 \quad   \quad 4a + 2b = 2,1</math>  <math>a + 5b = 1,2 \quad   \times 4 \quad   \quad 4a + 20b = 4,8</math>  <math>-18b = -2,7</math>  <math>b = \frac{-2,7}{-18} = 0,15</math>  <math>a + 5b = 1,2</math>  <math>a + 5(0,15) = 1,2</math>  <math>a = 1,2 - 0,75</math>  <math>a = 0,45</math>  Souvenir besar dan souvenir kecil = <math>0,45 + 0,15 = 0,6 L</math>  Jadi, pak Arifin membutuhkan 0,6 liter belerang untuk membuat satu souvenir besar dan kecil</p>	15
8.	<p>Souvenir di atas merupakan souvenir jenis karya patung. Souvenir tersebut merupakan hasil tetesan alami dari pipa belerang. Untuk dipasarkan, souvenir tersebut perlu dibuatkan tatakan agar bisa berdiri kokoh. Apabila alas dari tetesan tersebut berbentuk lingkaran dengan keliling 33 cm. Jika tatakan akan dibuat berbentuk lingkaran dengan jari-jari 1 cm lebih panjang dari jari-</p>	<p>Keliling alas tetesan = 33cm  Keliling = <math>2\pi r</math>  <math>33 = 2 \cdot \frac{22}{7} \cdot r</math>  <math>\frac{22 \cdot 7}{2 \cdot 22} = r</math>  <math>r = \frac{7}{2} = 3,5 \text{ cm}</math>  Jari-jari tatakan = <math>3,5 \text{ cm} + 1 \text{ cm}</math>  <math>= 4,5 \text{ cm}</math>  Diameter tatakan  <math>= 2r</math>  <math>= 2 \cdot 4,5 \text{ cm}</math></p>	15

No.	Soal	Kunci	Skor
	jari alas, maka berapakah diameter tatakan tersebut?	$= 9 \text{ cm}$ Jadi, diameter tatakan adalah 9 cm	

