

Kajian Etno-SETS (Science, Environment, Technology, Society) Dalam Proses Pembuatan Genteng di Kabupaten Kudus Sebagai Sumber Belajar Sains Tingkat SMP/MTs

Silvia Rahma Amalia

IAIN Kudus

*) Silviarahmaamalia3@gmail.com

ABSTRAK

Pendekatan pembelajaran etno-SETS merekonstruksi ilmu pengetahuan asli menjadi ilmu pengetahuan ilmiah sebagai sumber belajar sains dengan mempertimbangkan unsur lingkungan, teknologi, dan masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi konsep-konsep sains pada proses pembuatan genteng. Pengambilan data dilakukan di Desa Ngembalrejo Kecamatan Bae Kabupaten Kudus. Metode Penelitian yang digunakan deskriptif kualitatif melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran etno-SETS dapat digunakan sebagai sumber belajar sains. Proses pembuatan genteng dapat direkonstruksi dari sains asli menjadi sains ilmiah. Hasil rekonstruksi sains dapat diintegrasikan dengan sudut pandang SETS sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa. Proses pembuatan genteng menggunakan konsep sains diantaranya, sifat tanah, tekanan, suhu dan kalor, dan keanekaragaman hayati.

Kata kunci: etnoSETS, Produksi Genteng, Sumber Belajar Sains

ABSTRACT

The ethno-SETS learning approach reconstructs original science into scientific science as a source of science learning by considering elements of the environment, technology, and society. This research aims to explore scientific concepts in the process of making tiles. Data collection was carried out in Ngembalrejo Village, Bae District, Kudus Regency. The research method used is qualitative descriptive through interviews, observations, and documentation. The results of the study show that ethno-SETS learning can be used as a source of science learning. The process of making tiles can be reconstructed from the original science to scientific science. The results of science reconstruction can be integrated with the SETS viewpoint so that it can improve students' critical and creative thinking skills. The process of making tiles uses scientific concepts including, soil properties, pressure, temperature and heat, and biodiversity.

Keywords: *ethnoSETS, Tile Production, Science Learning Resources*

PENDAHULUAN

Perkembangan arus globalisasi memunculkan tantangan baru dalam masyarakat. Meskipun ada banyak kemudahan yang disajikan, siswa masih dihadapkan pada satu tantangan yang harus diatasi yaitu peran siswa dalam mempertahankan budaya Indonesia. Untuk mempertahankan budaya dan kearifan lokal, siswa sebagai generasi penerus bangsa perlu diberikan rasa cinta terhadap kebudayaan dan kearifan lokal, siswa sebagai generasi penerus bangsa perlu diberikan rasa cinta terhadap kebudayaan dan kearifan lokal dengan cara menggabungkan pengetahuan budaya ke dalam proses pembelajaran. Penggabungan pengetahuan sains ilmiah yang berorientasi pada budaya disebut dengan etnosains (Atmojo, 2012)

Etnosains merupakan proses transformasi pengetahuan sains asli yang berkembang di masyarakat menjadi pengetahuan sains ilmiah dalam bentuk Bahasa, tradisi, budaya, moral dan teknologi (Sudarmin, 2014). Pembelajaran berbasis etnosains melibatkan penciptaan dan konsep lingkungan belajar yang memadukan budaya ke dalam proses pembelajaran. Etnosains berperan penting dalam dunia pendidikan karena membahas ilmu pengetahuan alam yang mempelajari kondisi alam, gejala, dan fenomena yang terjadi di dalamnya. Terdapat beberapa penemuan dalam pembelajaran IPA berupa fakta, konsep, dan prinsip-prinsip yang terkandung di dalamnya (Suparmi, 2019)

Pembelajaran sains berbasis etnosains dapat digabungkan dengan disiplin ilmu lain seperti pembelajaran berbasis proyek terintegrasi etno-SETS. Pembelajaran etno-SETS menghubungkan ilmu pengetahuan dan budaya dengan mempertimbangkan unsur lingkungan, teknologi, dan masyarakat. Hal ini dapat meningkatkan apresiasi siswa terhadap budaya di daerahnya, sehingga siswa termotivasi untuk memahami dan menerapkan ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari (Hikmawati, 2022)

Rekonstruksi ilmu pengetahuan merupakan cara untuk menggabungkan ilmu pengetahuan asli dengan ilmu pengetahuan ilmiah. Ilmu pengetahuan asli bersumber dari masyarakat dan turun temurun dan terkesan mitos. Ilmu pengetahuan ilmiah adalah pengetahuan formal yang melibatkan konsep, prinsip, teori, dan hukum yang telah melalui penelitian ilmiah. Proses rekonstruksi ilmu asli menjadi ilmu ilmiah dapat disebut pembelajaran kontekstual (Parmin, 2017). Pembelajaran menggabungkan materi pelajaran dengan keadaan lingkungan sekitar dengan tujuan untuk meningkatkan motivasi siswa dalam menghubungkan pengetahuan yang diperoleh dalam kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran sains saat ini masih didukung materi yang mayoritas berasal dari buku, bahkan masih banyak siswa yang belum mendapatkan pengalaman mengenal kebudayaan sekitar. Dalam hal ini, seorang pendidik harus kreatif dan inovatif dalam menguasai proses pembelajaran yang aktif tanpa menghilangkan nilai budaya yang ada (Kelana, 2019). Pengelanaan kebudayaan sekitar dapat diinovasikan dalam bentuk bahan ajar, media ajar, sumber belajar, dan berbagai unsur pendukung pembelajaran (Nurkhalisa, 2015)

Salah satu rekonstruksi ilmu asli menjadi ilmu ilmiah dapat dilakukan melalui pembelajaran budaya lokal yaitu pada proses pembuatan genteng yang terdapat di Kabupaten Kudus. Penelitian ini bertujuan untuk mengintegrasikan ilmu asli menjadi ilmu ilmiah melalui pendekatan etno-SETS, sehingga dapat dijadikan sebagai sumber belajar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Desa Ngembalrejo Kecamatan Bae Kabupaten Kudus. Lokasi ini dipilih karena merupakan desa yang mayoritas penduduknya bermata pencaharian sebagai pembuat genteng. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif tentang pengetahuan dan budaya yang ada di masyarakat. Pengambilan data meliputi data primer yang dikumpulkan melalui teknik observasi dan wawancara. Sedangkan data sekunder diperoleh dari studi literatur sumber belajar sains tentang proses pembuatan genteng.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan proses penelitian yang dilakukan dengan observasi dan wawancara dengan dua informan mengenai proses pembuatan genteng diperoleh informasi berupa pengetahuan informan tentang pembuatan genteng yang diwariskan secara turun-temurun. Pengetahuan masyarakat diubah menjadi pengetahuan asli yang berasal dari kepercayaan turun-temurun (Novitasari, 2017). Pembuatan genteng di Desa Ngembalrejo masih dilakukan secara tradisional dengan skala produksi rumahan oleh masyarakat setempat. Tahapan proses pembuatan genteng tersebut dapat dilihat pada gambar berikut:

Tahapan Proses Pembuatan Genteng



(A)



(B)

GAMBAR 2. (A) Bahan Baku Pembuatan Genteng, (B) Proses Pencetakan.



(C)



(D)

GAMBAR 3. (C) Proses Pengeringan Genteng Setengah Jadi, (D) Proses Penjemuran.



(E)



(F)

GAMBAR 4. (E) Penghalusan genteng setelah dijemur, (D) Tempat Pembakaran Genteng.



(G)



(H)

GAMBAR 4. (E) Genteng sudah jadi, (D) Foto Bersama Responden.

Secara umum proses pembuatan genteng diawali dengan penghalusan tanah liat menggunakan mesin giling. Hal ini dimaksudkan supaya ketika dicetak tanah mudah dibentuk dan tidak ada partikel tanah yang masih menggumpal. Selain itu, penambahan air juga berperan penting sebagai bahan pembuatan genteng. Lempung menjadi plastis dan mudah dibentuk, hal ini disebabkan kandungan silika yang bereaksi dan membentuk pasta tanah (Premana, 2017) Proses pencetakan genteng diawali dengan pengambilan bahan, peletakkan bahan pada cetakan, penutupan cetakan, peletakkan pengungkit, penekanan tutup

cetakan, pembukaan tutup cetakan, dan pelepasan genteng mentah dari cetakan (Suryadiwansa, 2012). Proses pencetakan dilakukan dengan bantuan alat press.

Sesuai dengan hasil observasi, masyarakat Desa Ngembalejo masih menggunakan cara tradisional dalam pembuatan genteng. Sebelum ke tahap pembakaran, genteng mentah dipindahkan ke tempat pengeringan. Hal ini berguna menurunkan kadar air yang ada di dalam genteng mentah. Proses pengeringan berlangsung selama 1 hari dan memastikan genteng sudah berkurang kadar airnya. Setelah kering, genteng melalui tahap penghalusan sisa campuran yang melekat pada genteng setelah proses pencetakan dalam mesin press. Setelah melalui tahap pengeringan genteng dimasukkan ke tempat pembakaran untuk melalui proses pembakaran genteng.

Proses pembakaran genteng dilakukan secara manual dengan cara disusun dalam tungku pembakaran. Pembakaran dilakukan selama 13 jam menggunakan api kecil dan api besar. Tujuannya untuk menghilangkan uap air sekaligus merupakan proses adaptasi panas pada material genteng mentah. Sedangkan api besar untuk menghasilkan genteng yang matang (Nariani, 2021). Bahan bakar proses pembakaran genteng menggunakan limbah tebu yang sudah tidak terpakai. Limbah tebu mengandung hemiselulosa (17%-23%) dan selulosa (26%-43%) yang berpotensi sebagai bahan pembuat arang aktif dengan cara karbonisasi dan aktivasi (Rizki, 2013). Masyarakat Desa Ngembalrejo menggunakan limbah tebu sebagai bahan bakar pembakaran genteng karena asap yang dihasilkan tidak terlalu banyak dan tidak menimbulkan polusi berlebihan.

Tabel 1. Rekonstruksi Sains Asli Menjadi Sains Ilmiah Proses Pembuatan Genteng.

Pertanyaan	Sains Asli		Sains Ilmiah
	Informan 1	Informan 2	
Apa alat dan bahan yang digunakan untuk membuat genteng?	Alat:	Alat:	Tanah liat lempung adalah mineral dengan ukuran sangat kecil, yaitu kurang dari 4 mikrometer dalam diameter (Sulistya, 2013). Tekstur yang halus membuat tanah memiliki sifat elastis dan mudah dibentuk
	1. Mesin <i>molen</i> (giling)	1. Mesin giling	
	2. Mesin press	2. Press	Limbah tebu dapat dimanfaatkan dengan baik sebagai bahan bakar pembuatan genteng. Terdapat kandungan hemiselulosa dan selulosa yang mampu diunakan sebagai adsorben (Nurbaeti, 2018)
	3. Pisau	3. Rak <i>godang</i> (tempat pengeringan)	
	4. Rak		Proses pembuatan genteng secara manual berkaitan dengan sistem peredaran darah manusia dan hubungan aktifitas sehari-hari dnegan frekuensi denyut jantung, laju aliran darah, dan kesehatan

jantung serta pembuluh darah.

Bahan:	
Bahan:	<p>1. <i>Rosok, lempung, masir</i></p> <p>Penggunaan mesin press berpengaruh pada peningkatan suhu tubuh yang merupakan tanda dari aktivitas otot saat melakukan gaya, dan energy panas adalah salah satu hasil konversi energy yang dihasilkan oleh otot (Najib, 2018)</p>
1. Tanah liat, lempung, rosok	2. Air
2. Air	<i>Slamper tebu</i>
3. <i>Slamper tebu</i> (limbah tebu)	
4. Minyak tanah	
<i>Biasane nganggo tanah lempung dijupuk soko sawah ning daerah Kaliputu</i>	
<p>a. <i>Pasir teko dam disirami, dicacah sampe lembut, dinepno</i> (dibiarkan) satu hari, <i>digiling</i></p>	

(molen), supaya
dadi lemah alus,

		b. Lemah dicetak, ambil sedikit, langsung di press, sedurunge iku tanah diolesi minyak	
		c. Genteng mentah ditempatkan di rak selama 3 hari,	
		d. Dijemur 1 hari,	
Apa saja tahap-tahap proses pembuatan genteng?	e. Di kerik (menghaluskan pinggir),		
	f. Diklumpukke dadi siji di dokok gobong (tempat bakaran) selama 12 jam	a. Lemah e dialuske nganggo mesin molen,	
		b. Sedurunge di press lemah di edak ben tambah pulen, lagi dicetak nganggo alat press,	
		c. Di dokok rak godang, di kerik, dijemur, di bakar ning goong.	
Bagaimana pencetakan berlangsung	proses	Awal e iku lemah sing alus dijupuk sekitar kurang luwih 2 kg, di plek-plek, terus dilebokno ning cetakan, ngisor tataan di dokok i kayu ben sekiro	Lemah sing bar digiling nganggo mesin molen, dicetak nganggo mesin cetak, dirapikno pinggir e. Proses pencetakan genteng terjadi pada saat mencetak dan menekan tanah liat pada mesin press. Proses ini menggunakan prinsip tekanan.

*lemah e ora mrusut,
lemah sing wis ke
cetak di geret teko
mesin cetak, geret e
kudu tertib ben ora
mlengkar.*

Prinsip tekanan terjadi ketika gumpalan tanah ditekan membentuk permukaan genteng. Tekanan pada suatu benda dipengaruhi oleh massa benda tersebut, semakin besar massa benda maka tekanan yang dihasilkan semakin kecil.

Berapa lama proses pengeringan berlangsung?

Tergantung panas e mbak, nek panas e apik butuh waktu sedina cukup, sedurung e iku, kenteng di adem-ademno sek ning godang (tempat nyitak), tapi nek musim hujan iso-iso dadi 6 dina kanggo jemur.

Musim kemarau sekitar kurang luwih 1-2 dina, musim penghujan luweh teko iku mbak biasane.

Proses pengeringan melibatkan konsep sains seperti penguapan dan perpindahan panas yang terjadi dari udara ke permukaan genteng.

Sak wis e iku kenteng sing wis garing di kerik ben pinggirane dadi alus

*Sedurung e dibakar,
kenteng di oven
selama 3 dina ning
rak godang, dibakar
kawit jam 7-8 bengi,
sing bakar kudu
wong 2 soal e
panggonan geni e
ono 2, nganggo
bahan bakar
slamper
tebu/larahan tebu
sing ora kanggo.*

*Kenteng sing wis
rodo garing
dilebokke ning
gobong, nteni
sampe 13 jam.*

Molekul air pada genteng mentah dipanaskan melalui sinar matahari memperoleh cukup energi untuk melepaskan ikatan molekulnya dan kemudian terlepas menjadi uap air yang mengembang (Tyas, 2017). Hal ini dapat mengurangi kadar air pada genteng.

Bagaimana proses pembakaran berlangsung?

Konsep sains pada proses pembakaran genteng yaitu perpindahan suhu dan kalor. Proses pembakaran terjadi apabila ada bahan bakar, pengoksidasi (oksigen/udara), dan panas atau energy aktivasi. Bahan bakar melepaskan panas setelah direaksikan dengan oksigen (Almu, 2014)

<p>Bagaimana cara mengetahui genteng bagus atau tidak?</p>	<p><i>Teko werno, nek garing temenan dadi abang mbranang, teko suara, kenteng apik suarane klinting-klinting, nek elek suarane brek-breke.</i></p>	<p><i>Sedurung e wernane coklat kekuningan mentah, kenteng mateng dadi abang, kenteng bentet utawa BS di banting iso di giling meneh.</i></p>	<p>Perubahan kimia pada genteng meliputi perubahan warna dan perubahan kekerasan. Hal ini disebabkan karena adanya proses pembakaran.</p>
			<p>Benda dapat mengalami perubahan sifat secara alami atau karena pengaruh tindakan manusia. Beberapa perubahan sifat benda meliputi <u>perubahan wujud</u>, bentuk, warna, kekerasan, bau, dan kelenturannya. Faktor yang memengaruhi seperti pemanasan, pembakaran, pendinginan, pembusukan, dan perkaratan (Wandini, 2022)</p>
			<p>Paparan asap hari pembakaran genteng sangat berpotensi menyebabkan masalah kesehatan terutama pada sistem pernapasan manusia.</p>

Karbon monoksida merupakan zat kimiawi yang dihasilkan melalui proses pembakaran. Gas ini tidak berbau dan sangat beracun ketika dihasilkan dari pembakaran yang tidak sempurna. Paparan jangka panjang dapat menyebabkan gejala bronchitis, dan penurunan fungsi paru-paru.

*Wes terbiasa,
dimaklumi*

*Ora masalah mbak,
soal e mayoritas
kerjane gawe
kenteng, solusine
nganggo bahan
bakar slamper tebu
sing asap e ora akeh,
bedo karo plastik.*

Pendapat warga
sekitar jika
melakukan proses
pembakaran genteng
yang menimbulkan
polusi?

Menurut kedua informan, terdapat perbedaan genteng di daerah Ngembalrejo dengan daerah lain seperti jenis tanah dan bahanbakar yang digunakan. Mayoritas masyarakat Desa Ngembalrejo menggunakan tanah liat sebagai bahan baku pembuatan genteng. Bahan bakar yang digunakan adalah limbah tebu, sedangkan daerah lain menggunakan plastik atau kayu.

Selain bahan jenis tanah dan bahan bakar, genteng di Desa Ngembalrejo terdiri dari beberapa bentuk, yaitu *mantili* dan *kodokan*. Masing-masing memiliki harga tersendiri per 1000 genteng, yaitu *mantili* besar Rp. 2.300.000,00, *mantili* kecil Rp. 1.750.000,00, dan *kodokan* Rp. 1.750.000,00. Harga tersebut masih dalam kota, harga luar kota ditentukan sesuai jarak kota yang dituju.

Penjabaran proses pembuatan genteng jika dikaitkan dengan capaian belajar yang ada di mata pelajaran IPA akan mempermudah guru dalam membuat keterkaitan antara konsep sains dengan proses pembuatan genteng. Dengan adanya hubungan capaian belajar dan komponen yang ada dalam proses pembuatan genteng membuat guru dan siswa dapat menjadikan proses pembuatan genteng menjadi sumber belajar sains yang kontekstual bagi siswa.

Konsep-konsep yang terdapat dalam pembuatan genteng merupakan salah satu cara pengenalan keragaman budaya sekitar yang dapat digunakan sebagai sumber belajar sains. Hal ini akan membuat siswa lebih mengenal aktifitas masyarakat yang telah dilakukan secara turun-temurun yang merupakan bagian dari tradisi di masyarakat Desa Ngembalrejo. Dengan hal ini, siswa akan lebih menghargai nilai-nilai budaya sebagai sumber kearifan lokal dan meningkatkan kepekaan terhadap lingkungan sekitar.

Tabel 1. Hubungan antara Pembuatan Genteng dengan Capaian Belajar Sains

No.	Ruang Lingkup Materi	Kode	Tujuan Pembelajaran	Profil Pelajar Pancasila
1	Sel dan sistem organisasi kehidupan (termasuk Klasifikasi Makhluk Hidup)	7.6	Mendeteksi terjadinya pencemaran lingkungan dan akibatnya terhadap ekosistem berdasarkan lingkungan di daerah sekitar tempat tinggal	Berkebinekaan global Bernalar kritis
2	Suhu dan Kalor	7.10	(Keanekaragaman hayati). Merancang percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor dengan menelaah pemaparan konsep suhu dan kalor.	

3	Struktur dan fungsi tubuh makhluk hidup	8.3	Mendeteksi gangguan pada sistem pernapasan manusia dengan melakukan studi literatur mengenai sistem pernapasan pada manusia serta mempresentasikan kebiasaan sehari-hari yang berpotensi menyebabkan gangguan pernapasan.	Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, dan berakhlak mulia
4	Sistem Saraf dan Hormon	9.3	Mengetahui Respon tubuh manusia terhadap perubahan-perubahan yang terjadi di sekitarnya, misalnya perubahan suhu, kandungan air dan gerak refleks.	Bernalar kritis
5	Tekanan	9.5	Menginvestigasi prinsip tekanan zat cair pada kedalaman tertentu, penerapan hukum pascal, gaya apung, dan kapilaritas pada fenomena yang terjadi di sekitar.	Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, dan berakhlak mulia

Rekonstruksi sains asli menjadi sains ilmiah berbasis etno-SETS merupakan proses pembelajaran kontekstual. Pengetahuan yang diperoleh siswa melalui hasil rekonstruksi ilmiah dapat menjadi pengalaman berharga. Pembelajaran berdasarkan pengalaman menghasilkan pembelajaran yang bermakna. Pembelajaran berbasis etno-SETS memunculkan sikap kepekaan siswa terhadap lingkungan sekitar dan mendukung dalam proses belajar sains.

SIMPULAN

Secara keseluruhan hasil kajian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran etno-SETS dapat digunakan sebagai sumber belajar sains. Proses pembuatan genteng dapat direkonstruksi dari sains asli menjadi sains ilmiah. Berdasarkan sudut pandang etno-SETS hal ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa melalui materi rekanan, suhu dan kalor, dan dampak pembakaran terhadap system pernapasan makhluk hidup. Capaian

pembelajaran yang diperoleh yaitu dapat menumbuhkan sikap menghargai nilai budaya, kemandirian, bekerja sama, dan sikap kepekaan siswa terhadap lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmojo SE. Profil keterampilan proses sains dan apresiasi siswa terhadap profesi pengrajin tempe dalam pembelajaran ipa berpendekatan etnosains. *J Pendidik IPA Indones.* 2012;1(2):115-122. doi:10.15294/jpii.v1i2.2128
- Sudarmin S, Si M, Pd M. Pendidikan karakter, etnosains dan kearifan lokal. *Semarang CV Swadaya Manunggal.* Published online 2014.
- Suparmi NW. Hasil Belajar Pemahaman Konsep Dan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Pembelajaran Inkuiri Bebas Dan Inkuiri Terbimbing. *J Educ Technol.* 2019;2(4):192. doi:10.23887/jet.v2i4.16548
- Hikmawati K, Khusniati M. Kajian Etnosains dalam Proses Pembuatan Bubur Sumsum dalam Pembelajaran IPA. *Proceeding Semin Nas IPA XII.* Published online 2022:150-159.
- Parmin S, dan Sutikno A. Etnosains: Kemandirian Kerja Ilmiah Dalam Merekonstruksi Pengetahuan Asli Masyarakat Menjadi Pengetahuan Ilmiah. *Semarang CV Swadaya Manunggal.* Published online 2017.
- Kelana JB, Pratama DF. *Bahan Ajar IPA Berbasis Literasi Sains.* Bandung: Lekkas; 2019.
- Nurkhalisa S, Ummayah FFD. Etse-Module “The Benefits of Acidic Bases in Life” Ethnoscience Based Demak Society in the Utilisation of Lime. *Int J Sci Res.* 2015;6(7):1396-1400.
- Samsudin A, Kelana JB, Muftianti A. Utilization of Internet-Based Learning Media in Enhancing Science Literacy Capabilities of Pgsd Students. *PrimaryEdu - J Prim Educ.* 2019;3(2):91. doi:10.22460/pej.v3i2.1284
- Novitasari L, Agustina PA, Sukesti R, Nazri MF, Handhika J. Etnosains dan Perannya Dalam Memperkuat Karakter Bangsa. *J Unipma.* Published online 2017:81-88.
- Premana PMI, Griandhi IPA. Prevalensi Gangguan Fungsi Paru Akibat Paparan Asap Pada Pedagang Sate di Denpasar. *E-Jurnal Med.* 2017;6(6):1-10.
- Suryadiwansa H, Yabya A, Hamni A. Studi Awal Interaksi Man-Machine Pada mesin Cetak

Genteng Sistem Banting. *J Mech.* 2012;3(I):40-44.

Nariani NPL, Raharjo A, Candrayana IB. Pembuatan Genteng Di Desa Pejaten Dalam Fotografi Dokumenter. *Retin J Fotogr.* 2021;1(2):80-87. doi:10.59997/rjf.v1i2.788

Rizki W, Akhiruddin S. Pembuatan dan karakterisasi plafon dari serbuk ampas tebu dengan perekat poliester. *St Fis(JSF).* 2013;1:1-6.

Sulistya. Pengelolaan Tanah Liat 1. Published online 2013.

Nurbaeti L, Prasetya AT, Kusumastuti E. Indonesian Journal of Chemical Science Arang Ampas Tebu (Bagasse) Teraktivasi Asam Klorida sebagai Penurun Kadar Ion H² PO⁴. *Indones J Chem Sci.* 2018;7(2):132-139. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs>

Najib K. Kajian Etnosains Proses Pembuatan Genteng sebagai Bahan Ajar Tambahan Pelajaran IPA Terpadu. *J Penelit Pembelajaran Fis.* 2018;9(2):98-103. doi:10.26877/jp2f.v9i2.3107

Tyas MW, Sutan AT, Ruslan H. Analisis Nomografi Suhu , Laju Penguapan Dan Tekanan Udara Pada Alat Desalinasi Tenaga Surya Dengan Pengaturan Vakum The Nomographic Analysis Against Temperature , Evaporation Rate and Air Pressure For A Solar Powered Desalination Device with Vacuum Contr. *J Sumberd Alam dan Lingkung.* 2017;02:55-61. <https://jsal.ub.ac.id/index.php/jsal/article/view/271>

Almu MA, Syahrul, Padang YA. Analisa Nilai Kalor Dan Laju Pembakaran Pada Briket. *Din Tek Mesin.* 2014;4(2):117-122.

Wandini R, Bariyah C. Metode Eksperimen pada Proses Pembelajaran Perubahan Wujud Benda pada Sekolah Dasar. *J Pendidik dan Konseling.* 2022;4(3):1707-1715.