

KAJIAN ETNOMATEMATIKA PADA PERMAINAN GASING YANG DIJUAL DI MALIOBORO YOGYAKARTA

Brigita Dian Sintauri, Agty Devina Puspitasari, Hani Noviyanti

Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Sanata Dharma

titabrigita@gmail.com

ABSTRACT

Dewasa ini, permainan tradisional gasing mulai punah karena maraknya *game online* yang dikemas lebih praktis dan menarik sehingga membuat masyarakat khususnya anak-anak lebih senang bermain *game online*. Salah satu cara untuk melestarikan gasing yaitu dengan mengintegrasikan permainan tradisional gasing sebagai media pembelajaran, salah satunya di mata pelajaran matematika. Setiap gasing yang berbentuk tabung dengan ukuran yang berbeda dapat menghasilkan lamanya waktu berputar, stabilitas, dan bunyi yang berbeda-beda. Oleh karena itu, peneliti tertarik dan bertujuan untuk mengkaji secara matematis dan fisika agar dapat mengetahui aspek-aspek yang mempengaruhi lamanya waktu berputar, stabilitas, dan bunyi yang dihasilkan oleh gasing yang berputar. Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu melalui dokumen-dokumen dan observasi (percobaan empiris). Berdasarkan hasil analisis percobaan terdapat beberapa aspek matematis dan fisika yang mempengaruhi lamanya waktu, stabilitas, dan bunyi yang dihasilkan pada saat gasing berputar. Dari hasil percobaan tersebut, aspek matematis yang mempengaruhi yaitu ukuran gasing, terutama badan gasing. Selain itu aspek fisika yang mempengaruhi yaitu massa benda, gaya gesek, dan hambatan.

Key Words : Etnomatematika, Gasing, Matematis, Fisika

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki banyak ragam kebudayaan. Menurut KBBI, Kebudayaan memiliki pengertian hasil kegiatan dan penciptaan batin (akal budi) manusia seperti kepercayaan, kesenian, dan adat istiadat. Disetiap negara pasti memiliki kebudayaannya masing – masing. Di Indonesia, kebudayaan dibagi menjadi dua sub yaitu warisan budaya benda dan warisan budaya tak benda. Warisan budaya benda meliputi 2319 cagar budaya dan 435 museum, sedangkan warisan budaya tak benda terdiri dari kesenian, sejarah, kepercayaan dan tradisi (Kemendikbud, 2019). Indonesia memiliki 735 bahasa daerah, 1351 peralatan kesenian, 1087 jenis makanan tradisional, dan 261 kain tradisional. Budaya di Indonesia tidak hanya sebatas yang disebutkan, namun juga termasuk permainan tradisional yang tersebar di berbagai daerah di Indonesia. Permainan tradisional di Indonesia sendiri berjumlah 766 permainan tradisional (Kemendikbud, 2018). Menurut Zainidalam Khoiri(CNN, 2018) permainan di Indonesia ada lebih dari 2600 yang tersebar diseluruh Indonesia. Sejarah permainan tradisional berasal dari hasil kebudayaan dari masyarakat setempat, bukan bawaan bangsa asing yang sering dikira sebagian pihak. Masa sekarang permainan hanya tentang kalah atau menang. Namun, di masa lalu permainan tradisional digunakan sebagai persembahan, pengabdian untuk negeri, atau cara dalam melakukan suatu pekerjaan. Semakin berkembangnya zaman, masyarakat mulai melupakan permainan tradisional dan beralih ke permainan modern.

Gasing merupakan salah satu permainan tradisional yang ada di Indonesia. Gasing selain merupakan mainan anak-anak dan orang dewasa, gasing juga digunakan untuk pertandingan. Mainan gasing ini banyak dijual di Kota Yogyakarta. Menurut Putra, Wiranatha, dan Piarso (2016: 178), gasing atau gangsing adalah sebuah mainan yang dapat berputar pada poros dan berkesetimbangan pada suatu titik.

Permainan tradisional ini cukup populer dikalangan anak-anak dan banyak dijual di Yogyakarta. Gasing tradisional dapat dibuat dari kayu atau bambu yang diukir dan berbentuk menyerupai tabung, uvo, kerucut, dan sebagainya. Objek yang digunakan sebagai pemintal adalah tali yang terbuat dari nilon, benang, atau kulit kayu. Cara memainkan permainan gasing ini yaitu dengan menggunakan tali, kemudian dililitkan di gasing tersebut kemudian di jatuhkan ke bawah.

Seiring perkembangan zaman, permainan gasing ini mulai dilupakan (punah) di kalangan masyarakat khususnya anak-anak. Hal ini dikarenakan maraknya permainan berbasis teknologi (*game online*) yang dikemas lebih praktis dan menarik sehingga membuat masyarakat khususnya anak-anak lebih senang bermain *game online*. Oleh karena itu, sebagai generasi muda Bangsa Indonesia sudah seharusnya melestarikan budaya Indonesia, termasuk permainan gasing tradisional ini. Salah satu cara untuk melestarikan gasing yaitu dengan mengintegrasikan permainan tradisional gasing sebagai media pembelajaran, salah satunya di mata pelajaran matematika. Menurut Hariastuti (2017: 26), etnomatematika merupakan suatu bidang yang mengkaji kebiasaan-kebiasaan yang dilakukan manusia dari berbagai budaya yang ada untuk memahami, melafalkan, dan menggunakan konsep dari budayanya yang berhubungan dengan matematika. Oleh karena itu, kita dapat mempelajari bagaimana cara orang memahami, mengekspresikan dan menggunakan konsep-konsep budaya yang digambarkan secara matematis pada bidang etnomatematika tersebut. Dari hasil penelitian Jaelani, Putri, dan Hartono (2013), dalam percobaan mengajar, penggunaan permainan gasing tradisional digunakan sebagai media untuk mengajarkan siswa mengenai konsep pengukuran waktu. Hal ini senada dengan penelitian Safitri dan Nursang (2015), etnomatematika pada gasing melayu sambas adalah konsep waktu, peluang pada undian kelompok dan giliran permainan, himpunan pada pembentukan team dengan memperhatikan jumlah harus genap, perhitungan skor dengan bilangan bulat, serta bentuk arena permainan yaitu lingkaran.

Selain karena maraknya permainan modern tersebut, hal yang membuat permainan gasing ini belum banyak dilestarikan karena dalam poses pembuatannya belum terdapat standar yang baku yang menjamin kualitas produk gasing tersebut agar dapat berputar lama. Pemilihan bahan berupa kayu atau bambu didapat oleh pengrajin tanpa memerhatikan ukurannya seperti diameter. Setelah dihaluskan, kayu atau bambu diberi lubang tempat keluar suara pada saat gasing diputar. Tidak jarang pengrajin harus mengubah ukuran gasing agar dapat menghasilkan gasing yang dapat berputar lama dan berbunyi nyaring. Setiap gasing dengan ukuran yang berbeda dapat menghasilkan lamanya waktu berputar, stabilitas, dan bunyi yang berbeda-beda. Dari hasil penelitian Febriyanti, Prasetya, dan Irawan (2018), bentuk gasing mempengaruhi lamanya putaran gasing bahan-bahan untuk membuat gasing juga mempengaruhi lamanya perputaran gasing, gasing terdapat di Purwakarta mengandung unsur matematika secara geometris yang terletak pada bentuknya yang menyerupai bangun ruang tabung.

Oleh karena itu, peneliti tertarik dan bertujuan untuk mengkaji secara matematis dan fisika agar dapat mengetahui aspek-aspek yang mempengaruhi lamanya waktu berputar, stabilitas, dan bunyi yang dihasilkan oleh gasing yang berputar. Jadi, selain berperan penting untuk mengenalkan dan melestarikan budaya permainan tradisional gasing tersebut di era modern ini, namun juga dapat membantu penjual gasing agar dapat memberikan saran kepada pembeli untuk membeli gasing yang tepat tergantung ukuran gasing dan tempat gasing tersebut akan dimainkan.

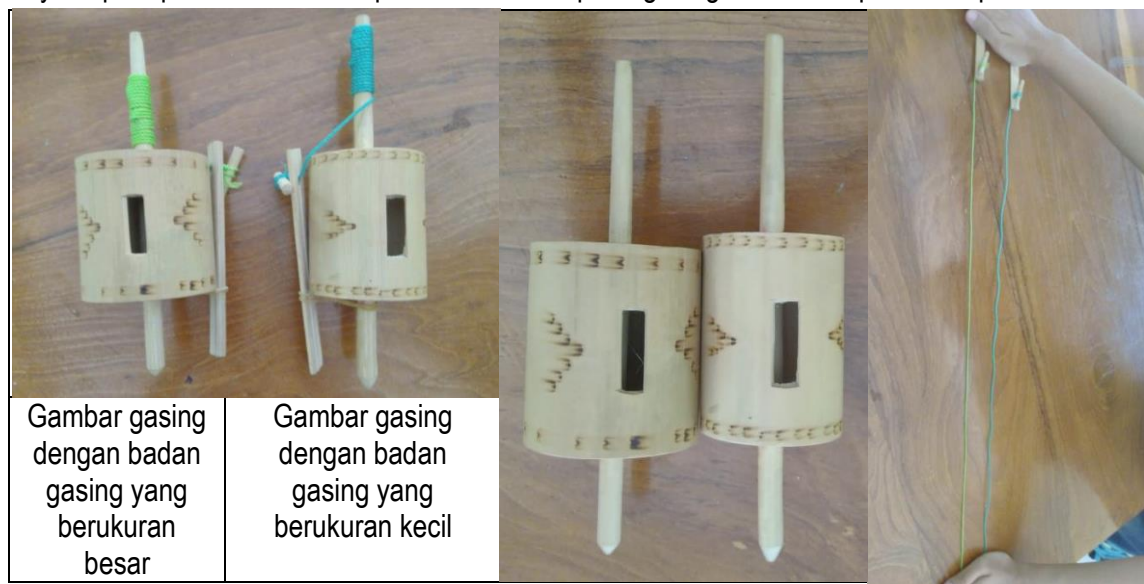
METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kualitatif. Objek penelitian kami adalah gasing yang berbentuk tabung dan dijual di Malioboro. Peneliti akan mengkaji aspek-aspek matematis dan fisika

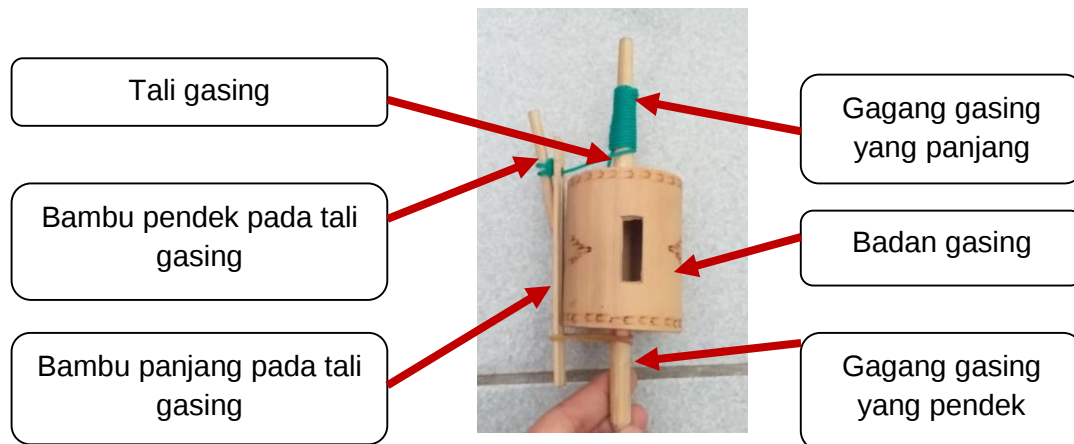
yang mempengaruhi lamanya waktu berputar, stabilitas, dan bunyi yang dihasilkan oleh gasing yang berputar. Data diperoleh melalui dokumen-dokumendan observasi (percobaan empiris). Dalam melakukan observasi, peneliti mengamati percobaan empiris yang dilakukan oleh seorang pemain dengan asumsi kekuatan yang diberikan sama pada setiap percobaan. Setelah melakukan kegiatan studi dokumen dan observasi peneliti menganalisis data yang diperoleh menggunakan teknis analisis data menurut Miles dan Huberman (1992: 16), terdapat 4 tahap yaitu (1) pengumpulan data; (2) reduksi data; (3) penyajian data; (4) pengambilan keputusan dan verifikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum melakukan percobaan, peneliti harus mempersiapkan objek penelitian yang akan dipakai yaitu berupa 2 unit gasing yang berukuran berbeda seperti pada Gambar 1. Gasing memiliki bagian-bagiannya seperti pada Gambar 2. Spesifikasi ukuran pada gasing tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 1. Gasing yang digunakan pada percobaan



Gambar 2. Bagian-bagian pada gasing

Tabel 1. Spesifikasi Ukuran pada Bagian Gasing

Spesifikasi Ukuran	Gasing Besar	Gasing Kecil
Jari-Jari Badan Gasing	3,3 cm	2,5 cm
Jari-Jari Badan Gasing	6,6 cm	5 cm
Tinggi Badan Gasing	6,5 cm	5,7 cm
Gagang Gasing yang Panjang	6,2 cm	6,9 cm
Gagang Gasing yang Pendek	4 cm	4,5 cm
Tali Gasing	65 cm	65 cm



Gambar 2. Medan percobaan

Peneliti melakukan percobaan lamanya waktu gasing berputar dengan membandingkan pada dua medan yang berbeda. Medan pertama adalah meja besar yang memiliki permukaan rata seperti pada Gambar 3.(a), medan yang kedua adalah permukaan tanah berpasir seperti pada Gambar 3.(b). Selain itu, saat melakukan percobaan pada medan pertama tempat yang digunakan adalah tempat yang tidak terlalu

terbuka, sedangkan percobaan pada medan kedua berada di tempat terbuka. Percobaan dilakukan masing – masing sebanyak 6 kali untuk setiap gasing. Percobaan juga dilakukan oleh satu orang yang memainkan gasing dengan asumsi kekuatan yang diberikan sama pada setiap percobaan.

Percobaan Pertama

Percobaan pertama dilakukan pada hari Rabu 23 Oktober 2019 dengan medan meja yang permukaannya rata. Pertama peneliti melakukan percobaan pada gasing yang berukuran kecil. Gasing yang berukuran kecil dapat berputar lebih stabil dan berbunyi nyaring. Percobaan selanjutnya adalah gasing yang berukuran besar. Gasing yang berukuran besar lebih tidak stabil dibandingkan gasing kecil dan bunyinya kurang nyaring. Hasil dari percobaan lamanya gasing besar dan kecil terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Lamanya Waktu Gasing Berputar di Meja Berpermukaan Rata

Jenis Gasing	Percobaan ke-					
	I	II	III	IV	V	VI
Gasing Besar	39	40	45	50	55	45
Gasing Kecil	24	29	27	31	46	27

Setelah peneliti melakukan percobaan, peneliti menghitung rata-rata dan simpangan waktu lamanya gasing berputar di meja berpermukaan rata, seperti pada Tabel 3. Dari tabel tersebut, diperoleh rata-rata lamanya waktu gasing besar berputar yaitu 45,6667 detik dengan simpangan baku 6,05530 detik. Sedangkan, pada gasing kecil diperoleh rata-rata lamanya waktu gasing kecil berputar yaitu 30,6667 detik dengan simpangan baku 7,86554 detik. Hal ini menunjukkan bahwa dengan nilai simpangan baku yang lebih kecil dari nilai rata-rata maka hasil nilai rata-rata yang di dapatkan dapat merepresentasikan data lamanya gasing besar dan kecil berputar.

Tabel 3. Rata-Rata dan Simpangan Baku Lamanya Waktu Gasing Berputar di Meja Berpermukaan Rata

	Gasing Besar	Gasing Kecil
Rata-rata ($\bar{x}$)	45.6667	30.6667
Simpangan baku (s)	6.05530	7.86554

Percobaan Kedua

Percobaan kedua dilakukan pada hari Kamis, 24 Oktober 2019 dengan medan tanah berpasir. Hal yang sama peneliti lakukan dengan kedua gasing. Hasilnya adalah gasing yang berukuran lebih besar berputar lebih stabil dibandingkan dengan gasing kecil. Namun, bunyi kedua gasing tersebut sama-sama nyaring. Bahkan lebih nyaring dibandingkan pada percobaan di medan meja. Hasil percobaan kedua gasing tersebut terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Waktu Lamanya Gasing Berputar di Permukaan Tanah Berpasir

Jenis Gasing	Percobaan ke-					
	I	II	III	IV	V	VI
Gasing Besar	22	18	23	14	18	15
Gasing Kecil	13	20	16	18	24	15

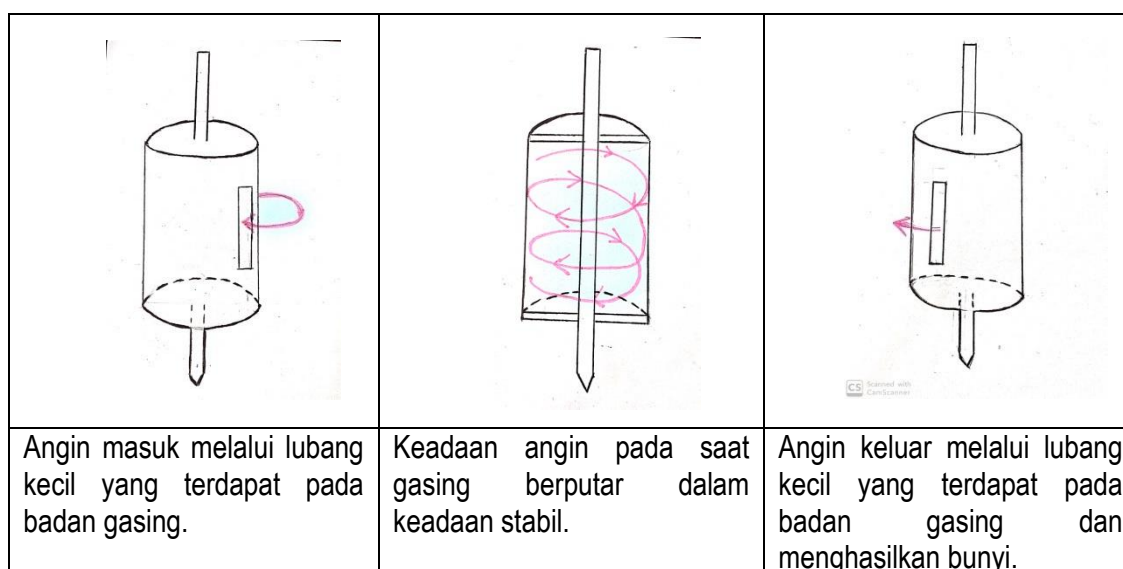
Setelah peneliti melakukan percobaan, peneliti menghitung rata-rata dan simpangan waktu lamanya gasing berputar di tanah yang berpasir, seperti pada Tabel 5. Dari tabel tersebut, diperoleh rata-rata lamanya waktu gasing besar berputar yaitu 18,3333 detik dengan simpangan baku 3,61478 detik. Sedangkan, pada gasing kecil diperoleh rata-rata lamanya waktu gasing kecil berputar yaitu 17,6667 detik dengan simpangan baku 3,93277 detik. Hal ini menunjukkan bahwa dengan nilai simpangan baku yang lebih kecil dari nilai rata-rata maka hasil nilai rata-rata yang di dapatkan dapat merepresentasikan data lamanya gasing besar dan kecil berputar.

Tabel 5. Rata-Rata dan Simpangan Baku Lamanya Waktu Gasing Berputar di Permukaan Tanah Berpasir

	Gasing Besar	Gasing Kecil
Rata-rata ($\bar{x}$)	18,3333	17,6667
Simpangan baku (s)	3,61478	3,93277

Berdasarkan hasil percobaan pertama dan kedua yang telah dilakukan peneliti menemukan bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi lamanya gasing berputar, tingkat stabilitas gasing, dan bunyi. Faktor tersebut antara lain medan yang digunakan, dan ukuran gasing. Semakin rata medan yang digunakan maka semakin stabil pula putaran gasing. Hal ini dikarenakan hambatan yang ada pada medan rata lebih sedikit sehingga memperlancar putaran menjadi lebih lama. Selain itu, ukuran gasing juga mempengaruhi tingkat stabilnya gasing saat berputar yaitu semakin besar ukuran gasing dapat semakin stabil ketika berada pada bidang yang kurang rata. Sedangkan ukuran gasing yang kecil akan stabil jika berputar pada bidang yang rata. Hal ini disebabkan oleh hubungan massa gasing yang mempengaruhi tingkat stabilitasnya. Berdasarkan konsep fisika semakin besar massanya maka semakin besar stabilitasnya (R. Boyke, 2012). Hal lain yang mempengaruhi adalah gaya gesekan. Pada medan meja gaya geseknya kurang dan gasing akan lebih sulit mempertahankan keseimbangannya. Selain itu, gasing yang berukuran kecil memiliki massa yang lebih ringan dan medan meja memiliki gesekan yang kecil sehingga gasing tersebut dapat berputar lebih cepat dan stabil. Sedangkan, pada medan tanah berpasir memiliki gaya gesek yang lebih besar yang menyebabkan gasing sulit untuk berputar stabil. Namun gasing besar dapat lebih lama perputarannya dan lebih stabil karena memiliki massa yang lebih besar sehingga dapat menyeimbangkan dengan gaya gesek yang ada pada tanah berpasir.

Dari hasil percobaan tersebut, gasing tidak hanya berputar tetapi juga menghasilkan bunyi. Bunyi merupakan salah satu jenis gelombang. Gelombang pada dasarnya adalah getaran yang merambat. Gelombang merupakan rambatan energi getaran yang merambat melalui medium atau tanpa melalui medium (Halliday, 2010) dalam (Yasid, 2016). Berdasarkan mediumnya gelombang dibagi menjadi dua yaitu gelombang elektromagnetik dan gelombang magnetik (Rahayu, 2017). Gelombang magnetik adalah gelombang yang arah rambatnya memerlukan medium perantara, sedangkan gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang arah rambatnya tidak memerlukan medium. Ilustrasi sirkulasi angin yang ada pada badan gasing terdapat pada Gambar 4.



Gambar 4. Ilustrasi sirkulasi angin yang ada pada badan gasing.

Berdasarkan hasil percobaan yang peneliti lakukan didapatkan hasil bahwa gasing akan berbunyi lebih nyaring jika dimainkan di bidang yang tidak rata dalam kasus ini di tanah yang berpasir. Hal tersebut disebabkan karena pada tanah yang berpasir gaya gesek yang dihasilkan lebih besar dibandingkan di meja yang berpermukaan rata sehingga getaran yang dihasilkan pada saat gasing berputar pada tanah yang berpasir akan lebih besar dibandingkan di meja yang berpermukaan rata. Pada badan gasing terdapat lubang yang berbentuk persegi panjang yang membuat masuknya udara pada badan gasing. Hal tersebut mengakibatkan didalam badan gasing terdapat udara yang berguna sebagai bidang rambat dari getaran tersebut sehingga menghasilkan gelombang bunyi. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan oleh peneliti gelombang bunyi yang dihasilkan oleh gasing disebut gelombang magnetik karena gelombang tersebut memerlukan medium perantara untuk arah rambatnya.

Selain itu, dengan ukuran badan gasing yang besar dengan jari-jari 3,3 cm akan memiliki volume yang lebih besar dibandingkan dengan gasing kecil yang memiliki jari-jari 2,5 cm. Akibatnya pada gasing yang berukuran besar akan lebih banyak menampung angin dibandingkan gasing yang kecil. Sehingga medium bidang rambat gasing besar akan lebih besar pula dan gasing besar akan menghasilkan bunyi yang lebih nyaring dibandingkan gasing kecil.

Secara keseluruhan, berdasarkan kegiatan percobaan empiris yang telah dilakukan dalam menghitung lamanya waktu gasing berputar, aspek matematis dan fisika yang dapat dikaji dari gasing tersebut sebagai berikut:

a. Aspek matematis

1) Konsep pengukuran

➤ Panjang

Hal ini terletak pada saat mengukur bagian-bagian pada gasing menggunakan penggaris.

➤ Waktu

Hal ini terletak pada saat menghitung lamanya gasing berputar dengan menggunakan stopwatch atau jam dinding.

2) Konsep Geometri Ruang

Luas permukaan dan volume badan gasing yang berbentuk tabung.

3) Konsep Statistika Deskriptif

Menghitung rata-rata dan simpangan baku dari hasil percobaan lamanya waktu gasing berputar sebanyak 6 kali.

b. Aspek Fisika

- Massa benda
- Gaya gesek dan hambatannya
- Stabilitas benda
- Gelombang bunyi

Berdasarkan aspek matematis yang diperoleh dalam kajian ini dapat diimplementasikan kedalam pembelajaran matematika SD dan SMP. Dalam pembelajaran matematika SD aspek yang dapat diimplementasikan yaitu:

a) Pengukuran panjang dan waktu

Dalam pembelajaran matematika dengan topik pengukuran panjang dan waktu guru dapat meminta siswa untuk mengukur bagian-bagian gasing menggunakan akan ukur penggaris. Sedangkan untuk pengukuran waktu siswa diminta untuk menghitung lamanya gasing berputar menggunakan stopwatch.

b) Geometri Ruang

Dalam pembelajaran matematika pada topik geometri ruang materi bangun ruang tabung guru dapat mengajak siswa untuk mengamati bentuk badan gasing. Kemudian guru memberikan pertanyaan kepada siswa "Apa bentuk badan gasing ini?", "Berapakah ukuran jari-jari pada badan gasing ini?". Setelah siswa mengetahui bentuk dan ukuran badan gasing yang menyerupai tabung guru dapat mengajak siswa untuk menghitung luas permukaan dan volume badan gasing dengan asumsi badan gasing tersebut pejal.

Dalam pembelajaran matematika SMP aspek yang dapat diimplementasikan yaitu statistika deskriptif. Dalam pembelajaran statistika deskriptif guru mendampingi siswa untuk memainkan gasing sebanyak misal enam kali percobaan oleh seorang pemain dengan asumsi kekuatan yang diberikan sama pada setiap percobaannya. Dari percobaan tersebut guru meminta siswa untuk menghitung dan mencatat lamanya waktu gasing berputar pada setiap percobaannya dalam bentuk tabel. Setelah siswa mencatat hasil percobaan memainkan gasing guru menjelaskan kepada siswa bahwa yang telah mereka catat itu merupakan datum dan juga data. Setelah siswa mengetahui mengenai data dan datum guru mengajak siswa untuk menghitung rata-rata dan simpangan baku. Selain itu guru dapat mengajak siswa untuk menghitung ukuran pemusatan data, penyebaran data, dan letak data.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti menemukan bahwa terdapat beberapa aspek yang dapat dikaji. Aspek-aspek tersebut antara lain lamanya gasing berputar, stabilitas gasing serta bunyi yang dihasilkan ketika gasing berputar. Faktor-faktor yang mempengaruhi lamanya gasing berputar dan stabilitas adalah hambatan, angin, massa gasing, dan ukuran gasing. Selain itu faktor yang mempengaruhi bunyi yang dihasilkan oleh gasing adalah gaya gesek, ukuran gasing, serta banyaknya angin yang masuk kedalam badan gasing ketika gasing tersebut berputar dalam keadaan stabil. Jadi, aspek matematisnya yaitu terletak pada ukuran gasing, terutama pada badan gasing yang berbentuk tabung. Sedangkan, fisiknya yaitu terletak pada massa benda, stabilitas, gaya gesek, dan hambatan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan selesainya penelitian ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada bapak Alip selaku distributor mainan gasing, bapak Yosep Dwi Kristanto selaku dosen pembimbing yang telah mendukung dan membantu penelitian ini.

REFERENSI

- Febriyanti, C., Prasetya, R., & Irawan, A. (2018). Etnomatematika Pada Permainan Tradisional Engklek Dan Gasing Khas Kebudayaan Sunda. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, 12(1), 1-6. Dikutip dari <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/barekeng/article/view/358> pada hari Minggu, 08 September 2019 pukul 18.00 WIB.
- Hariastuti, R. M. (2017). Permainan tebak-tebak buah manggis: Sebuah inovasi pembelajaran matematika berbasis etnomatematika. *JMPM: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 2(1), 25-35. Dikutip dari <https://journal.unipdu.ac.id/index.php/jmpm/article/view/776/604> pada hari Senin, 25 November 2019 pukul 10.00 WIB.
- Jaelani, A., Putri, R. I. I., & Hartono, Y. (2013). Students' Strategies of Measuring Time Using Traditional "Gasing" Game in Third Grade of Primary School. *Indonesian Mathematical Society Journal on Mathematics Education*, 4(1), 29-40. Dikutip dari <https://eric.ed.gov/?id=EJ1078954> pada hari Minggu, 08 September 2019 pukul 16.00 WIB.
- Kemdikbud. (2018). *Statistik Kebudayaan dan Bahasa 2018*. Dikutip dari http://publikasi.data.kemdikbud.go.id/uploadDir/isi_BE2D808C-AC9F-4962-963A-12FCE0EA163E_.pdf pada hari Senin, 16 September 2019 pukul 19.25 WIB.
- Kemendikbud.(2019). *Statistik Kebudayaan 2019*. Dikutip dari http://publikasi.data.kemdikbud.go.id/uploadDir/isi_B8CE5CF3-4C76-40D6-9E7D-79FB8B708096_.pdf pada hari Senin, 16 September 2019 pukul 19.45 WIB.
- Khoiri, Agniya. (2018). *Permainan Tradisional, Puncak dari Segala Kebudayaan*. CNN Indonesia: 2018. Dikutip dari <https://www.cnnindonesia.com/hiburan/20180817120306-241-323001/permainan-tradisional-puncak-dari-segala-kebudayaan> pada hari Senin, 16 September 2019 pukul 20.05 WIB.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1992). *Analisis Data Kualitatif*. Jakarta: UI Press
- Mulyana, R. B.(2012, Maret 8). *Biomekanika Olahraga*. pp. 19-21. Dikutip dari situs http://file.upi.edu/Direktori/FPOK/JUR._PEND._KEPELATIHAN/196210231989031-R.BOYKE_MULYANA/13.pdf#page=9 pada 22 Oktober 2019 pukul 20.00 WIB.
- Putra, I. W. W. E., Wiranatha, A. K. A. C., & Piarsa, I. N. (2016). Rancang Bangun Game Tradisional "Adu Gasing" Pada Platform Android. *Jurnal Ilmiah Merpati (Menara Penelitian Akademika Teknologi Informasi)*. Dikutip dari <https://ojs.unud.ac.id/index.php/merpati/article/view/26875> pada hari Selasa 17, September 2019 pukul 14.00 WIB.
- Rahayu, E. F. (2017, September 12). *Eksperimen Fisika 1 Cepat Rambat Gelombang Bunyi Diudara*. pp. 2-3. Dikutip dari https://www.academia.edu/35868524/EKSPERIMEN_FISIKA_1_CEPAT_RAMBAT_GELOMBANG_BUNYI_DIUDARA pada 21 Oktober 2019 pukul 16.00 WIB.

- Safitri, D., Hartoyo, A., & Nursang, A. (2015). Eksplorasi Konsep Matematika pada Permainan Masyarakat Melayu Sambas. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(6). Dikutip dari <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jdpdp/article/view/10350> pada hari Minggu, 08 September 2019 pukul 17.00 WIB.
- Yasid, Abdul, dkk. (2016, September 2). Pengaruh Frekuensi Gelombang Bunyi Terhadap Perilaku Lalat Rumah. pp.190. Dikutip dari situs <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPF/article/view/3968> pada 21 Oktober 2019 pukul 18.00 WIB.