

PENGAPLIKASIAN MATEMATIKA MELALUI ALAT PERAGA UNTUK MENGEMBANGKAN HOTS (*HIGHER ORDER THINKING SKILLS*) DI SMPN 15 BALIKPAPAN

Nashrul Millah¹, Indira Anggriani², Irma
Fitria³

^{1,2,3} Program Studi Matematika, Jurusan
Matematika dan Teknologi Informasi,
Institut Teknologi Kalimantan

Email penulis korespondensi:
nashrulmillah@lecturer.itk.ac.id

Abstraks

Matematika merupakan cabang ilmu yang mempelajari operasi hitung, struktur, ruang, dan perubahan. Penerapannya yang sangat luas dalam kehidupan sehari-hari menjadikan mata pelajaran ini sebagai materi wajib bagi siswa di semua jenjang pendidikan. Namun demikian, masih banyak siswa yang menganggap matematika sebagai pelajaran yang sulit dan membosankan. Salah satu penyebabnya adalah metode pengajaran yang kurang bervariasi dan cenderung monoton. Untuk itu diperlukan metode kreatif yang dapat membangkitkan antusiasme siswa dalam mempelajari matematika. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode HOTS (*Higher Order Thinking Skills*). Pada pengabdian masyarakat ini, kegiatan dimulai dengan persiapan tim pelaksana yang terdiri dari dosen dan mahasiswa. Kegiatan ini meliputi studi literatur untuk mengetahui materi-materi matematika yang sesuai dengan kurikulum Sekolah Menengah Pertama (SMP). Kegiatan berikutnya adalah membuat modul praktikum dan alat peraga untuk pengaplikasian matematika melalui alat peraga menarik untuk mengembangkan HOTS. Hasil dari pengabdian masyarakat ini menunjukkan adanya peningkatan pemahaman siswa terhadap konsep yang diajarkan. Selain itu, melalui kuesioner didapatkan hasil bahwa siswa memiliki minat yang tinggi terhadap penerapan metode HOTS dalam pembelajaran matematika.

Keywords: HOTS (*Higher Order Thinking Skills*), matematika, praktikum

Abstract

Mathematics is a branch of science that studies arithmetic operations, structure, space, and change. Its wide application in daily life makes it becomes a compulsory subject for students at all levels of education. However, there are still many students who consider mathematics as a difficult and boring subject. One reason is the teaching methods that are less varied and tend to be monotonous. For this reason, creative methods are needed that can arouse students' enthusiasm in learning mathematics. One method that can be used is the HOTS (*Higher Order Thinking Skills*) method. In this community service, the activity begins with the preparation of the implementation team consisting of lecturers and students. This activity includes the study of literature to find out mathematical materials that are in accordance with the curriculum of Middle School (SMP). The next activity is making practical modules and teaching aids for the application of mathematics through attractive teaching aids to develop HOTS. The results of community service show an increase in students' understanding of the concepts taught. In addition, through the questionnaire obtained the results that students have a high interest in the application of the HOTS method in learning mathematics.

Keywords: HOTS (*Higher Order Thinking Skills*), Mathematics, Practice.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan mata pelajaran yang wajib ditempuh oleh siswa sejak sekolah dasar hingga sekolah menengah atas. Matematika mempelajari tentang operasi hitung, struktur, ruang, dan perubahan. Seiring dengan berkembangnya zaman, matematika juga terus berkembang secara dinamis dan tidak pernah berhenti karena matematika akan terus dibutuhkan dalam berbagai sisi kehidupan manusia. Namun, di sisi lain matematika masih dianggap sulit dan rumit oleh para siswa di sekolah.

Minat siswa terhadap mata pelajaran matematika sangat kurang karena siswa selalu beranggapan bahwa matematika penuh dengan rumus hitung, sulit untuk diselesaikan, dan metode pembelajaran yang digunakan cenderung monoton (Siregar, 2017:226). Di wilayah Kalimantan, khususnya Balikpapan Utara, masih banyak siswa SMP yang bahkan tidak memahami konsep-konsep dasar matematika. Kondisi tersebut dapat berakibat pada pemahaman materi matematika sehingga perlu adanya solusi pembelajaran matematika yang lebih mudah dan menarik.

Salah satu cara untuk meningkatkan minat belajar matematika dapat dimulai dari metode pembelajaran yang digunakan. Afandi, dkk (2013:16) menyebutkan beberapa metode pembelajaran yang dapat dilakukan diantaranya adalah pembelajaran langsung, pembelajaran berbasis masalah, model pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI), pembelajaran Kontekstual, pembelajaran *index card match*, pembelajaran kooperatif, dan pembelajaran *discovery learning*. Model pembelajaran PMRI dan *discovery learning* adalah dua diantara beberapa metode yang cukup menarik untuk diterapkan. Metode PMRI mengangkat

permasalahan-permasalahan yang bisa dibayangkan oleh siswa sehingga mudah difahami (Najwa, 2018:577). Djamarah

(2008:22) mendefinisikan metode *discovery learning* sebagai belajar mencari dan menemukan sendiri. Metode ini merupakan cara yang efektif untuk mengasah kreatifitas dan pola pikir kritis pada siswa.

Kedua metode ini merupakan bagian dari metode HOTS (*Higher Order Thinking Skills*) yang saat ini gencar diterapkan di sekolah. Menurut Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan (2018:2) HOTS merupakan kemampuan berfikir tingkat tinggi yang meliputi kemampuan untuk memecahkan masalah (*problem solving*), kemampuan berfikir kritis (*critical thinking*), berfikir kreatif (*creative thinking*), kemampuan beragumen (*reasoning*), dan kemampuan mengambil keputusan (*decision making*). Metode ini menuntut siswa untuk lebih kritis dan menggunakan logika mereka dalam menerima konsep yang diajarkan. Dengan pemahaman yang utuh dan bukan sekedar hafalan, diharapkan siswa dapat lebih mudah menerapkan konsep matematika untuk menyelesaikan berbagai permasalahan.

Higher order thinking akan terwujud ketika siswa mampu mengubah atau mengkreasikan pengetahuan yang mereka miliki menjadi sesuatu yang baru (Dinni, 2018:175). Siswa dengan HOTS yang baik akan mampu membedakan ide atau gagasan dengan baik, mampu memecahkan masalah, mengkonstruksi penjelasan, membuat hipotesis dan menyederhanakan pemahaman yang kompleks. Pada metode HOTS, dimensi pengetahuan konseptual, prosedural, dan metakognitif berada pada ranah kognitif yang lebih tinggi, yaitu menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta (Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan, 2008:9)

Beberapa kajian terkait HOTS diantaranya adalah yang dilakukan oleh Puspaningtyas (2018:56) yang menerapkan metode HOTS pada pembelajaran Ekonomi untuk siswa SMK. Metode ini terbukti meningkatkan pemahaman

siswa dibanding metode ceramah yang ditunjukkan pada perbedaan hasil *posttest*. Fanani (2009:5) menerapkan metode HOTS pada pembelajaran materi “Manusia dan Peristiwa Alam” dengan menggunakan berbagai perangkat pembelajaran yaitu modul, maket, video, dan kartu peka yang menghasilkan angka ketuntasan capaian belajar siswa sebesar 91%. Pada program pengabdian masyarakat ini, metode HOTS dilakukan dengan menggunakan alat peraga yang berasal dari barang-barang bekas di sekitar. Selain memberikan suasana yang berbeda bagi siswa dalam mempelajari matematika, mereka juga lebih mudah memahami konsep bentuk karena berhubungan langsung dengan benda-benda yang akrab dalam keseharian mereka. Di samping itu, cara ini diharapkan dapat membuat siswa lebih rileks dalam belajar matematika sehingga kesan menakutkan, membosankan, dan tidak menarik dalam belajar matematika bisa hilang. Ketertarikan dan antusiasme siswa tentu akan sangat berpengaruh pada tingkat pemahaman mereka terhadap materi yang diajarkan. Melalui kegiatan pengabdian masyarakat ini akan dilihat seberapa berpengaruh metode HOTS terhadap pemahaman siswa, di samping untuk melihat minat siswa terhadap penerapan metode ini.

METODE PELAKSANAAN



Pelaksanaan program pengabdian masyarakat mengikuti tahapan-tahapan sebagai berikut.

Survei

Program pengabdian masyarakat diawali dengan survei ke sekolah yang menjadi sasaran kegiatan, yaitu SMPN 15 Balikpapan. Pada kesempatan ini didapatkan informasi mengenai hambatan dan kondisi siswa dalam pembelajaran matematika. Hasil survei menjadi dasar penentuan program dan sasaran kelas yang akan dituju.

Persiapan Kegiatan

Selanjutnya dilakukan berbagai persiapan menjelang pelaksanaan kegiatan yang meliputi, pembuatan modul pembelajaran, pengadaan alat peraga, penyusunan soal *pretest* dan *posttest* serta kuesioner, dan yang terakhir adalah briefing asisten pelaksana yang berasal dari mahasiswa.

Pelaksanaan Kegiatan

Tahapan selanjutnya adalah pelaksanaan pembelajaran berbasis HOTS di SMPN 15 Balikpapan. Pada pembelajaran ini, siswa diajak untuk memahami hubungan antara volume kerucut dan tabung serta menemukan rumus luas permukaan bola melalui luas lingkaran. Kegiatan bersifat praktikum, dimana pada sesi pertama siswa diajak untuk melakukan percobaan sederhana untuk menguji bahwa volume tabung adalah tiga kali volume kerucut dengan tinggi dan jari-jari yang sama. Pada sesi kedua, siswa membuktikan teori bahwa luas permukaan bola adalah empat kali luas lingkaran dengan jari-jari yang sama. Berikut adalah langkah-langkah yang harus dilakukan pada praktikum sesi pertama dan kedua:

Praktikum 1 (Menentukan Hubungan Volume Tabung dan Kerucut)

1. Alat dan Bahan:

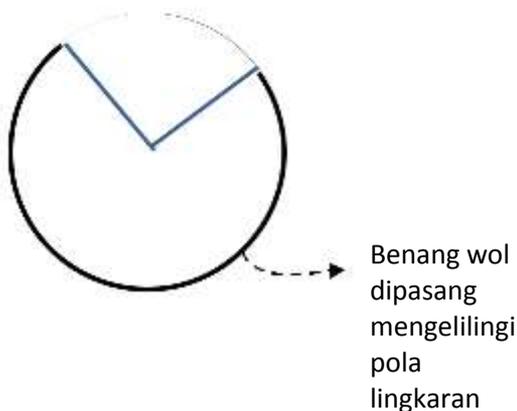
- Kaleng bekas
- Kacang hijau
- Kertas Karton
- Selotip
- Benang wol
- Pensil
- Gunting
- Penggaris
- Jangka

2. Langkah-Langkah Pengerjaan:

(a) Membuat bangun kerucut dengan tinggi dan jari-jari yang sama dengan kaleng

- Ukur jari-jari (r) dan tinggi (t) kaleng bekas dengan menggunakan penggaris
- Hitung panjang garis pelukis dengan rumus $s = \sqrt{r^2 + t^2}$

- Buat gambar lingkaran berjari-jari s pada karton dengan menggunakan jangka
- Potong karton membentuk pola lingkaran yang sudah dibuat
- Potong benang wol sepanjang keliling alas kaleng
- Tarik benang wol mengelilingi sisi luar karton berbentuk lingkaran
- Buat garis yang menghubungkan-tiap-tiap ujung benang wol dengan pusat lingkaran hingga membentuk juring
- Potong karton mengikuti pola juring tersebut (perhatikan Gambar 1)
- Hubungkan kedua sisi juring dengan selotip sehingga membentuk bangun kerucut



Gambar 1. Pola juring pada lingkaran

Praktikum 2 (Menentukan Luas Permukaan Bola dengan Luas Lingkaran)

1. Alat dan Bahan:

- Bola plastik
- Kertas karton
- *Double tipe*
- Benang wol
- Pensil
- Gunting
- Penggaris

- Jangka

2. Langkah-Langkah Pengerjaan:

- a. Membuat bangun lingkaran dengan jari-jari yang sama dengan bola
 - Potong bola menjadi dua bagian yang sama besar
 - Ukur jari-jari (r) bola dengan menggunakan penggaris
 - Buat gambar lingkaran berjari-jari pada karton menggunakan jangka
 - Potong karton membentuk pola lingkaran yang sudah dibuat
 - Buat pola lingkaran tersebut sebanyak 2 buah
- b. Mengukur luas permukaan bola
 - Lilitkan benang wol pada permukaan setengah bola hingga seluruh permukaan tertutup sempurna, rekatkan dengan *double tipe*
 - Lepaskan benang wol yang melilit setengah bola dan lilitkan pada kedua pola lingkaran, rekatkan dengan *double tipe*.

Evaluasi

Tahapan terakhir adalah evaluasi kegiatan. Evaluasi ini dilakukan melalui beberapa cara, diantaranya:

1. Evaluasi pemahaman siswa. Untuk mengetahui pemahaman siswa terhadap konsep materi yang diajarkan dilakukan *pretest* di awal kegiatan dan *posttest* di akhir kegiatan.
2. Evaluasi kepuasan siswa terhadap metode pembelajaran. Evaluasi ini dilakukan melalui penyebaran kuesioner kepada siswa.

Evaluasi panitia. Evaluasi kegiatan secara keseluruhan dilakukan oleh panitia pelaksana

sebagai bahan perbaikan untuk kegiatan selanjutnya.

PEMBAHASAN

Hasil Praktikum

Penerapan metode HOTS pada pembelajaran matematika di SMPN 15 Balikpapan dilakukan melalui kegiatan praktikum. Hal ini bertujuan untuk memudahkan siswa dalam memahami konsep yang diajarkan dengan memadukan cara belajar audio, visual, dan kinestetis. Praktikum pertama yaitu menentukan hubungan volume kerucut dan tabung. Kegiatan ini diawali dengan pembuatan kerucut yang memiliki tinggi dan jari-jari sama dengan kaleng susu bekas yang berbentuk tabung. Kegiatan ini melatih ketelitian dan ketepatan siswa dalam pengukuran. Selain itu, penerapan konsep pythagoras juga dibutuhkan untuk menentukan panjang garis pelukis kerucut. Kegiatan pengukuran kaleng susu ditunjukkan pada Gambar 2.

Setelah bangun kerucut terbentuk, kegiatan dilanjutkan dengan pengujian hubungan volume kerucut dan tabung dengan cara mengisi kacang hijau ke bangun kerucut lalu memindahkannya ke kaleng susu. Hasil dari kegiatan ini adalah didapatkan hubungan volume tabung sama dengan tiga kali volume kerucut.

$$\text{Volume tabung} = 3 \text{ volume kerucut}$$

$$\text{Volume kerucut} = \frac{1}{3} \text{ volume tabung}$$

$$\text{Volume kerucut} = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$



Gambar 2. Siswa mengukur jari-jari tabung

Ketelitian dalam pengukuran tinggi dan jari-jari serta ketepatan siswa dalam mengisi dan memindahkan kacang hijau akan sangat mempengaruhi hasil dari praktikum ini. Oleh sebab itu, peran pendamping sangat penting untuk mengarahkan siswa dalam menjalankan kegiatan praktikum.

Praktikum kedua yaitu menentukan hubungan luas permukaan bola dengan luas lingkaran berjari-jari sama. Pertama-tama siswa diminta untuk membuat bangun lingkaran dari karton yang memiliki jari-jari sama dengan bola. Kegiatan ini sekali lagi melatih ketelitian dan ketepatan siswa dalam pengukuran dan penentuan jari-jari lingkaran. Setelah bangun lingkaran terbentuk, siswa diminta untuk melilitkan benang wol menutupi seluruh permukaan bola. Benang yang sudah terlilit selanjutnya dilepas dan dililitkan kembali ke karton berbentuk lingkaran. Proses pelilitan benang wol oleh siswa ditunjukkan pada Gambar 3. Hasil dari praktikum kedua didapatkan bahwa luas permukaan bola sama dengan empat kali luas lingkaran.

Luas Permukaan Bola = 4 luas lingkaran
Luas Permukaan Bola = 4 π r²



Gambar 3. Siswa memasang *double tape* untuk merekatkan benang ke bola

Sama seperti praktikum pertama, pengukuran diameter dan jari-jari bola yang kurang tepat akan menimbulkan error atau selisih pada saat pemasangan benang. Selain itu, kerapatan lilitan juga sangat berpengaruh pada hasil yang didapatkan.

Evaluasi Pemahaman Siswa

Evaluasi pemahaman siswa diukur melalui *posttest* dan *pretest*. Berikut adalah soal yang diujikan saat *pretest* dan *posttest*:

1. Tuliskan rumus volume tabung !
2. Sebuah drum plastik berbentuk tabung dengan ukuran bagian dalamnya memiliki diameter 6 cm dan tinggi 12 cm. Jika drum diisi air hingga penuh, tentukan volume air yang ada di dalam drum tersebut!
3. Tuliskan rumus volume kerucut!
4. Sebuah kerucut memiliki jari-jari 10 cm dan tinggi 24 cm. Tentukan volume kerucutnya!
5. Tuliskan rumus luas permukaan bola!
6. Sebuah bola plastik memiliki diameter 20 cm. Berapakah luas permukaan bola plastik tersebut?

Hasil *posttest* dan *pretest* menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pada pemahaman siswa sebelum dan sesudah kegiatan praktikum seperti ditunjukkan pada Gambar 4. Hasil *pretest* menunjukkan bahwa sepertiga siswa di kelas sudah mengetahui rumus volume tabung sebelum praktikum dilakukan. Namun, hanya dua orang yang dapat menyelesaikan studi kasus yang berhubungan dengan volume tabung. Sementara untuk rumus dan studi kasus volume kerucut tidak ada satupun siswa di kelas yang dapat menjawab. Hasil yang sama didapatkan pada pertanyaan terkait rumus dan studi kasus luas permukaan bola.

Peningkatan nilai terjadi pada hasil *posttest*. Dimana seluruh peserta mampu menjawab soal rumus volume tabung dan hanya dua siswa yang gagal menjawab soal rumus volume kerucut. Sedangkan untuk soal studi kasus terkait volume tabung dan kerucut dapat dijawab oleh lebih dari 58% siswa, yang artinya lebih dari setengah jumlah siswa sudah mampu menerapkan konsep volume tabung dan kerucut untuk menyelesaikan permasalahan sehari-hari. Hasil kurang optimal didapatkan pada soal yang berkaitan dengan praktikum kedua. Sebanyak tujuh orang siswa gagal menyebutkan rumus

luas permukaan bola dan hanya sekitar 47% yang mampu menyelesaikan soal studi kasus terkait luas permukaan bola. Hasil yang kurang maksimal ini salah satunya disebabkan alokasi waktu yang kurang saat praktikum kedua, sehingga konsep materi tidak dapat tersampaikan dan terserap dengan baik oleh peserta.



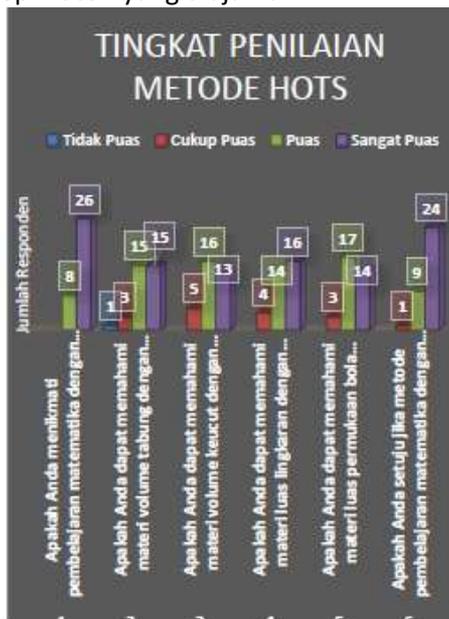
Gambar 4. Hasil penilaian *pretest* dan *posttest*

Evaluasi Kepuasan Siswa terhadap Metode HOTS

Di akhir kegiatan dibagikan kuesioner untuk mengetahui pendapat siswa terhadap kegiatan belajar mengajar dengan metode HOTS dalam bentuk praktikum yang telah dilakukan. Hasil kuesioner ditunjukkan pada Gambar 5. Dari hasil kuesioner tampak bahwa seluruh siswa menikmati pembelajaran matematika dengan metode HOTS dan sebanyak 97% siswa menginginkan metode HOTS diterapkan dalam kegiatan belajar mereka.

Meski metode ini dinikmati oleh seluruh siswa, namun pemahaman siswa terhadap hasil praktikum masih beragam. Sebanyak 38%-47% siswa mengaku sangat faham dengan konsep materi yang diajarkan melalui metode praktikum, 41%-50% faham, dan 3%-15% siswa masih belum bisa memahami konsep yang diajarkan. Keberagaman tingkat pemahaman ini sangat wajar dalam proses belajar mengajar mengingat kemampuan dan modal teori dasar yang dimiliki oleh setiap siswa juga berbeda-

beda. Penyerapan konsep materi yang kurang oleh siswa juga mungkin disebabkan oleh perancangan kegiatan praktikum yang tidak sesuai dengan kondisi siswa di kelas. Dalam hal ini bisa bersumber dari alokasi waktu yang kurang, panduan pada modul praktikum yang kurang jelas, atau pendampingan guru yang kurang optimal. Untuk mendapatkan hasil yang optimal dari metode HOTS ini diperlukan kajian lebih lanjut mengenai perhitungan alokasi waktu yang sesuai, bagaimana penyusunan modul yang baik, dan bagaimana pendampingan yang layak agar dapat membantu siswa memahami konsep materi yang diajarkan.



Gambar 5. Hasil Kuesioner

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada kegiatan pengabdian masyarakat tentang pengaplikasian matematika melalui alat peraga untuk mengembangkan HOTS (*Higher Order Thinking Skills*) di SMPN 15 Balikpapan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Praktikum yang dilakukan mampu membuktikan hubungan antara volume tabung dan kerucut serta hubungan luas permukaan bola dengan luas lingkaran.
2. Metode HOTS dalam bentuk praktikum yang diterapkan pada siswa SMPN 15 Balikpapan mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep

hubungan volume tabung dan kerucut serta hubungan luas permukaan bola dengan luas lingkaran.

3. Siswa SMPN 15 Balikpapan memiliki minat yang tinggi dalam konsep pembelajaran HOTS.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Institut Teknologi Kalimantan (LPPM ITK) yang telah memberikan dana hibah pelaksanaan pengabdian masyarakat tahun 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, M., Chamalah, E., dan Wardani, O. P. (2013). Model dan Metode Pembelajaran di Sekolah. Semarang : Unissula Pres.
- Dinni, H. N., (2018). HOTS (*Higher Order Thinking Skills*) dan Kaitannya dengan Kemampuan Literasi Matematika. Prosiding Seminar Nasional Matematika, vol. 1, 170-176.
- Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan. (2018). Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi. Program Peningkatan Kompetensi Pembelajaran Berbasis Zonasi. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Djamarah, S. B. (2008). Strategi Belajar Mengajar. Bnadung : Rineka Cipta.
- Fanani, A. (2009). Pengembangan Pembelajaran berbasis HOTS (*Higher Order Thinking Skills*) di Sekolah Dasar Kelas V. Jurnal Pendidikan Dasar. doi.org/10.21009/JPD.091.01.
- Najwa, W. A. (2018). Pendekatan PMRI sebagai Gerakan Literasi Sekolah dalam Pembelajaran Matematika. Prosiding Seminar Nasional Matematika, vol. 1, 575-581.
- Puspaningtyas, N. A. (2018). Peningkatan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) melalui Strategi Pembelajaran Peningkatan Kemampuan Berpikir (SPPKB) pada Pembelajaran Ekonomi Kelas X SMK Muhammadiyah 1 Wates.

Program Studi Pendidikan Ekonomi. Fakultas
Ekonomi. Universitas Negeri Yogyakarta.

Siregar, N. R. (2017). Persepsi Siswa Pada
Pelajaran Matematika: Studi Pendahuluan
Pada Siswa yang Menyenangi Game.
*Prosiding Temu Ilmiah X Ikatan Psikologi
Perkembangan Indonesia*, vol. 1, 224–232.