

**DESAIN PEMBELAJARAN BANGUN RUANG SISI DATAR MELALUI
PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN GEOGEBRA**

Syifa Qolbu Hanifah¹, Sukirwan²

^{1,2}Pendidikan Matematika FKIP Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

¹syifaqolbuhanifah@gmail.com, ²sukirwan@untirta.ac.id

ABSTRACT

This study aims to determine the use of the context of "cake" in learning flat-sided space, designing Hypothetical Learning Trajectory (HLT), and student perceptions of the integration of geogebra software in learning flat-sided space. The type of approach used in this research is Design Research. The essential characteristic of design research is that it is cyclic. The research subjects in the preliminary teaching were observed students' responses to the learning that had been designed and the initial HLT was tested to see students in passing the learning trajectory involving class VII Rasuna Said. The teaching experiment is a situation in actual teaching with the application of the revised HLT results involving class VII Jenderal Sudirman. The results of the data obtained were analyzed qualitatively. The results of the retrospective analysis showed that the use of cake context in learning flat-sided space through problem-based learning found problem solving and helped students in the connection between real-life contexts such as cakes with flat-sided space building material and made it easier for students to understand geogebra-assisted material.

Keywords: Design Research, Flat Side Spaces, Problem Based Learning, Geogebra.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui penggunaan konteks "kue" dalam pembelajaran bangun ruang sisi datar, merancang *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT), dan persepsi siswa terhadap integrasi *software* geogebra dalam pembelajaran bangun ruang sisi datar. Jenis pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Design Research*. Karakteristik esensial dari design research yaitu berbentuk siklus (*cyclic*). Subjek penelitian pada pengajaran awal (*preliminary teaching*) dilakukan observasi respon siswa terhadap pembelajaran yang telah didesain dan HLT awal diujicobakan melihat siswa dalam melewati lintasan pembelajaran melibatkan kelas VII Rasuna Said. Uji coba pengajaran (*teaching eksperiment*) yaitu situasi pada pengajaran yang sebenarnya dengan pengaplikasian hasil revisi HLT melibatkan kelas VII Jenderal Sudirman. Hasil data yang diperoleh yaitu analisis secara kualitatif. Hasil analisis tinjauan (*retrospective analysis*) menunjukkan bahwa penggunaan konteks kue dalam pembelajaran bangun ruang sisi datar

melalui *problem based learning* menemukan penyelesaian masalah dan membantu siswa keterkaitan antara konteks kehidupan nyata seperti kue dengan materi bangun ruang sisi datar serta memudahkan siswa dalam memahami materi berbantuan geogebra.

Kata Kunci: *Design Research*, Bangun Ruang Sisi Datar, *Problem Based Learning*, *Geogebra*.

A. Pendahuluan

Bangun ruang sisi datar merupakan salah satu topik matematika yang amat penting dikuasai oleh siswa. Topik matematika materi bangun ruang sisi datar dapat mengetahui ukuran, jumlah, bentuk, ruang, dan masih banyak lagi manfaat yang diperoleh di kehidupan sehari-hari. Perlunya siswa mempelajari materi tersebut dengan konsep pembelajaran yang dirancang oleh guru dengan baik, supaya mengurangi permasalahan yang selalu terjadi setiap generasinya.

Menurut Nursyamsiah et al., (2020) kesulitan yang sering terjadi saat belajar bangun ruang sisi datar adalah siswa tidak mampu memahami secara benar bagaimana menentukan luas permukaan bangun ruang sisi datar. Dalam observasi peneliti, permasalahan siswa yaitu mengalami kesulitan dalam membedakan diagonal ruang dan bidang diagonal pada bangun ruang dan tidak membayangkan jaring-jaring bangun

ruang sisi datar. Dalam hal ini, siswa perlu belajar memahami konsep sederhana bangun ruang sisi datar yaitu pembelajaran yang diberikan berdasarkan konteks kehidupan mereka.

Menyelesaikan masalah konsep bangun ruang sisi datar. Siswa memiliki hambatan belajar yang menyebabkan kegagalan atau setidaknya masih kurang berhasil dalam mencapai tujuan belajar. Munculnya *learning obstacle* sebagaimana yang dikemukakan oleh Brousseau dalam jurnal (Rizzalti, 2018) disebabkan oleh tiga faktor, yaitu hambatan ontogenik (kesiapan mental belajar), hambatan didaktis (pengajaran guru atau bahan ajar), dan hambatan epistemologis (pengetahuan pada siswa yang memiliki konteks aplikasi yang terbatas). Dalam berbagai hambatan yang terjadi pada pembelajaran, perlu adanya rancangan belajar untuk mengurangi hambatan, maka dibuatlah lintasan belajar atau

Hypothetical Learning Trajectory (HLT).

Lintasan belajar yang dilalui oleh siswa adalah kemampuan siswa untuk mengikuti dan menguasai proses belajar yang telah dirancang oleh desainer pembelajaran dalam bentuk hipotesis lintasan belajar (*hypothetical learning trajectory/HLT*) (Sukirwan, Fitri, Warsito, & ..., 2022). *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) bertujuan mengurangi *learning obstacle* atau hambatan belajar yang muncul. *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) dibuat supaya memudahkan guru dalam melakukan proses pembelajaran. *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) dirancang telah memiliki alur pembelajaran beserta prediksi respon siswa dan antisipasinya saat pembelajaran.

HLT didukung dengan penerapan model pembelajaran dan teknologi yang menunjang siswa dalam berpikir serta pengaplikasiannya. Belajar semakin mudah dalam menyelesaikan masalah, perlunya bantuan teknologi yang sesuai dengan materi yang diberikan yaitu bangun ruang sisi datar. Oleh karenanya, peneliti merancang hipotesis lintasan belajar atau *Hypothetical Learning*

Trajectory/HLT menerapkan melalui *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan geogebra. Hal ini diharapkan siswa menyelesaikan masalah dan dapat memahami secara lengkap terkait bentuk, sifat, jaring-jaring, dan luas permukaan bangun ruang sisi datar.

Dalam menunjang pembelajaran, bukan hanya aplikasi yang digunakan tetapi perlu pengembangan perangkat pembelajaran berupa RPP dan LKPD, untuk LKPD dikembangkan dibuat berdasarkan pada sintaksis *Problem Based Learning* (Khoirudin & Rizkiyanto, 2018). Menggunakan aplikasi geogebra masih kurang untuk membantu menyelesaikan permasalahan kesulitan pada siswa. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ocal (2017) bahwa penggunaan geogebra memiliki pengaruh positif terhadap nilai siswa dalam memahami suatu materi dan mendukung siswa mempelajari materi secara bermakna dan konseptual. Oleh karenanya, penulis tertarik meneliti desain lintasan pembelajaran berbasis masalah berbantuan geogebra.

Berdasarkan uraian di atas peneliti tertarik untuk melakukan

penelitian yang berjudul “**Desain Pembelajaran Bangun Ruang Sisi Datar Melalui *Problem Based Learning* Berbantuan Geogebra**”.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di bulan februari sampai dengan maret 2023 di SMPIT Dauroh. Subyek penelitian dipilih beberapa siswa dari kelas VII Rasuna Said sebagai *preliminary teaching* dan kelas VII Jenderal Sudirman sebagai *teaching experiment*.

Penelitian ini menggunakan metode *design research* karena sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini. *Design research* adalah jenis penelitian yang merancang alur pembelajaran, seperti aktivitas pembelajaran atau lintasan belajar untuk topik tertentu dan membangun teori tentang proses pembelajaran tersebut.

Penelitian ini terdiri dari tiga tahapan pelaksanaan yang dikemukakan oleh Gravemeijer & Cobb (2006), yaitu tahapan persiapan penelitian (*preparing for the experiment*) atau desain pendahuluan (*preliminary design*), tahapan uji coba desain (*design experiment*), dan tahapan analisis tinjauan/analisis data

yang diperoleh dari tahap sebelumnya (*retrospective analysis*). Dalam penelitian ini, HLT akan dianalisis dan direvisi menjadi pembaharuan yang lebih baik kembali, ketika akan digunakan.

Pada tahap persiapan penelitian atau desain pendahuluan/*Preliminary Teaching*, HLT dan perangkat pembelajaran didesain. Untuk merancang HLT, peneliti melakukan kajian literatur, observasi kelas dan wawancara. Tahap ini dilakukan untuk mengobservasi respon siswa terhadap pembelajaran yang telah didesain. Pada tahap ini, data dianalisis sebagai masukan untuk merevisi dan mengembangkan HLT di fase berikutnya yaitu uji coba pengajaran atau *teaching eksperiment*. Tahap Uji coba Pengajaran (*Teaching Experiment*) HLT yang sudah direvisi pada fase *preliminary teaching* digunakan sebagai *guideline* untuk ujicoba pengajaran. Pada tahap analisis retrospektif, data-data yang diperoleh pada penelitian dianalisis dengan dugaan alur belajar sebagai acuan dalam menentukan fokus analisis (Safaredha, 2014).

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada tahap persiapan dan desain, dilakukan analisis terhadap materi bangun ruang sisi datar yang dipelajari di jenjang SMP, dengan mempelajari studi literatur, studi pendahuluan, desain HLT, perancangan perangkat pembelajaran, dan melakukan observasi serta wawancara kepada pihak sekolah yang menjadi tujuan penelitian.

Berdasarkan observasi dan hasil wawancara di lapangan, Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya dan mengutarakan pendapatnya dan saat pembelajaran sering kalinya melakukan diskusi secara berkelompok untuk menyelesaikan masalah matematika secara bersama. Dalam hasil wawancara bersama guru matematika, Guru menerapkan pembelajaran model CORE (*Connecting, Organizing, Reflecting, Extending*) yang diterapkan untuk siswa dalam kemampuan berpikir, mendalami, mengelola, mengembangkan informasi pada proses pembelajaran. Siswa terbiasa berdiskusi antara siswa dan guru dan guru memberikan penugasan dalam

bentuk projek ataupun soal penyelesaian masalah.

Kegiatan Penelitian dilakukan dengan dua siklus penelitian. Kegiatan siklus I dilaksanakan pada 15 siswa Kelas VIII Rasuna Said di SMPIT Dauroh. Kegiatan siklus II dilaksanakan pada 19 siswa Kelas. Kegiatan siklus I Kelas VIII Jenderal Sudirman di SMPIT Dauroh. Kegiatan siklus I dilakukan untuk mengujicobakan desain pembelajaran yang telah dirancang dengan tujuan untuk mengembangkan dan memperbaiki hal-hal yang masih menghambat proses pemhasil perbaikan siklus I akan diterapkan untuk siklus II. Setelah dilaksanakan siklus I, penelitian dilanjutkan ke siklus II.

Hasil pretest kelas pengajaran awal/*preliminary teaching* dan uji coba pengajaran/*teaching eksperiment* terdapat masing-masing lima soal, siswa sudah mampu menuliskan apa yang dapat diketahui dari soal, mampu menuliskan apa yang ditanya oleh soal, dan mampu menjawab pertanyaan. Meskipun masih ada siswa yang belum mampu

memecahkan masalah dengan baik dan tepat. Dari hasil tersebut, didapatkan bahwa banyaknya siswa mampu menganalisis permasalahan yang dihadapinya dan diharapkan akan mampu ke proses selanjutnya hingga sampai jawaban yang diharapkan.

Dalam pembelajaran ini, peneliti menggunakan konteks benda disekitar untuk masalah kontekstual dan mengembangkan pengetahuan dengan konteks kue supaya memudahkan siswan dalam memahami materi. Pada pembelajaran siklus pertama, terdapat empat aktivitas ayang akan dilalui siswa. Aktivitas 1, siswa diajak untuk mengamati cerita dan mengidentifikasi benda dengan mengelompokkannya serta menyebutkan unsur dari bangun ruang sisi datar tersebut. Siswa mulai memodelkan permasalahan pada aktivitas 2 dengan cara menggambarannya. Setelahnya aktivitas ke 3 yaitu siswa melanjutkan membuktikan bangun ruang kubus yang kongruen. Aktivitas 4, siswa menyebutkan sifat-sifat dari bangun

ruang sisi datar yang telah dimodelkan.

Pada aktivitas 3, terdapat keunikan perbedaan cara berpikir siswa dalam memahami kongruen dan dibuktikan menggunakan bantuan rubik. Berikut percakapan peneliti dan siswa dalam pembahasan aktivitas 3:

Transkrip 1 aktivitas 3 LKPD (siklus 2)

Peneliti : “Yang dimaksud dengan kongruen apa, menurut kalian?”

Sd(1) : “Gak tau.”

Sc(2) : “Panjang sisi sama semua?”

Peneliti : “Iya benar Sc(2).”

Peneliti : “Jadi kalian membuktikan kubus ini kongruen dengan cara apapun dan Ibu kasih rubik untuk membantu, tetapi dengan dimodelkan di kertas.”

Sd(2) : “Bu, kita bingung, membuktikan kubus ini semua sisinya sama, tapi emang sama.”

Peneliti : “Coba kalian perhatikan, jika sisi sama apa yang akan terjadi dalam pembuktian?”

Se(2) : “Kita buat jaring-jaring bukan, Bu?”

Peneliti : “Bisa seperti itu juga.”

Sa(2) : “Bu, saya sudah buat jaring-jaring dari rubik.”

Sa(2) : “Tapi Bu, ada cara mudah gak? Soalnya ini dijiplak semua sisi tetap sama, walaupun jadinya jaring-jaring.”

Peneliti : “Coba kamu pikirkan lagi, dalam banyak sisi, itu sama saja inti panjang sisinya.”

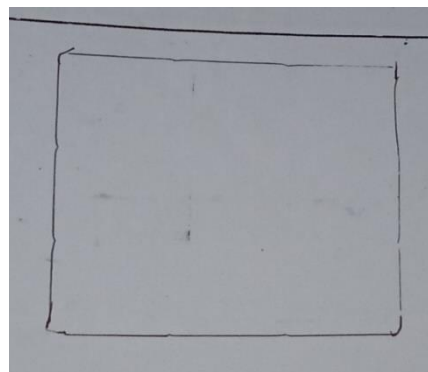
Sa(2) : “Oh iya Bu, saya gambar satu sisi aja, kan dibalik-balik sisi tetap sama ukurannya, jadi gini, persegi aja.”

Peneliti : “Nah, tepat sekali, itu cara lebih mudah dalam berpikir cepat.”

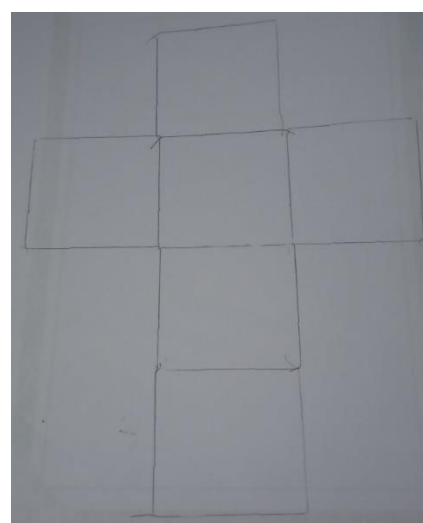
Berikut merupakan pertanyaan pada aktivitas 3, pengerjaan LKPD:

Setelah membuat pemodelan bentuk dari benda tersebut. Buktikan dalam bentuk kubus memiliki sisi yang kongruen. Gambarkan dengan menggunakan pensil!

Jawab:



Gambar 1 Hasil jawaban kelompok 3 pada aktivitas 3



Gambar 2 Hasil jawaban kelompok 2 pada aktivitas 3

Berdasarkan hasil pada kedua jawaban kelompok diatas, terdapat perbedaan dalam berpikir. Perbedaannya adalah, hasil jawaban kelompok 3 dengan berpikir secara mudah dengan menjiplak satu sisi saja, karena semua sisi sudah mewakili sisi yang sama. Kelompok 2 menjiplak dan merebahkan setiap sisi rubik, sehingga membentuk jaring-jaring kubus.

Pada pembelajaran kedua terdiri dari 2 aktivitas yang dilakukan

siswa yaitu menerapkan dan dan mempraktikkan bangun ruang sisi datar. Pada aktivitas ini, siswa membuat lapisan konteks kue dalam bentuk jaring-jaring dan menyelesaikan permasalahan tersebut supaya kuenya muat untuk ditaruh serta siswa melakukan praktik penggunaan teknologi aplikasi geogebra.

Pada aktivitas 5, peneliti mengarahkan siswa membuat bentuk bangun ruang sisi datar dari kue, tetapi menggunakan karton/HVS. Berikut aktivitas kelas pada aktivitas 5:



Gambar 3 Kelompok sedang mengerjakan aktivitas 5

Transkrip 2 Percakapan pada aktivitas 5 LKPD

Peneliti : “Untuk aktivitas selanjutnya yaitu aktivitas 5, disini Ibu akan membagikan masing-masing kelompok kue

sebagai kontek aktivitas hari ini.”

Sa(2) : “Wah, kita pake kue. Suruh ngapain pake kue ini ya?”

Peneliti : “Nanti ya, Ibu akan jelaskan. Ibu bagikan ke semua kelompok dulu.”

Sb(2) : “Oke Bu.”

Peneliti : “Jadi kue ini untuk peraga kalian dalam membuat jaring-jaring

Peneliti : “Jadi kalian menjiplak dan merebahkan kue ini sesuai intruksi di LKPD, untuk membuat jaring-jaring atau bisa disebut lapisan/bukusan kue sesuai bentuk kue yang sekarang kalian dapatkan ya.”

Sa(1) : “Oalah, iya Bu.”

Sb(1) : “Sembari diukur juga gak apa-apa kan, Bu?”

Peneliti : “Iya gak apa-apa.”

Sc(2) : “Bu, setelah selesai, kuenya boleh dimakan?”

Peneliti : “Boleh kok.”

Berikut merupakan soal pada aktivitas 5 LKPD:

Disajikan kue didalam sebuah kotak dalam beberapa bentuk bangun ruang sisi datar.

Buatkanlah bungkus/lapisan kue tersebut menggunakan kertas sesuai dengan bentuk dari kue yang diberikan!

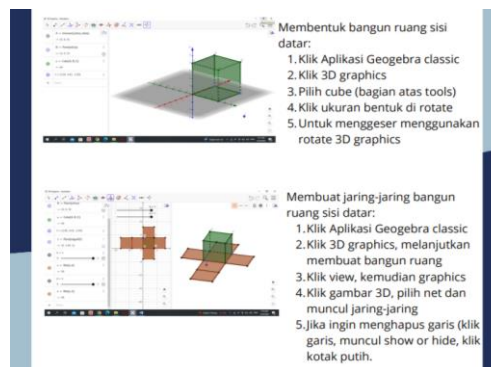
Jawab:



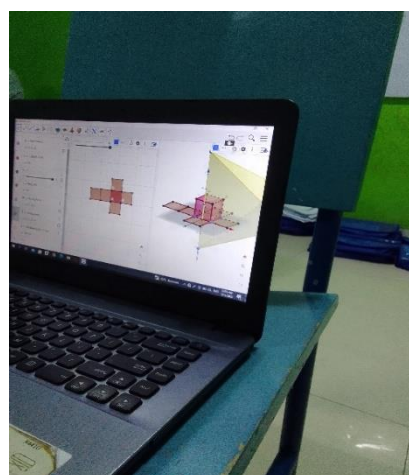
Gambar 4 Jawaban kelompok 1 membuat lapisan kue

Berdasarkan gambar 4 diatas, siswa membuat lapisan kue dengan cara diukur, dijiplak, dan direbahkan kuenya pada kertas HVS. Kemudian hasilnya digunting sehingga menjadi jaring-jaring.

Pada aktivitas 6, peneliti memberikan contoh penggunaan aplikasi geogebra dan siswa mempraktikkan nya terkait bangun ruang sisi datar yang telah dipelajari yang akan diaplikasikan ke geogebra. Berikut penjelasan pengaplikasian geogebra dan hasil dokumentasi mempraktikkan geogebra.



Gambar 5 Langkah-langkah pengaplikasian geogebra



Gambar 6 Siswa mempraktikkan penggunaan geogebra

Berdasarkan gambar 6 diatas, praktik penggunaan aplikasi geogebra pada materi bangun ruang sisi datar. Sebelum mempraktikkan secara mandiri, peneliti mencontohkan cara penggunaan aplikasi geogebra dari awal membuka aplikasi sampai menggunakan untuk mencari jaring-jaring bangun ruang sisi datar.

Pada akhir pertemuan, diadakannya post-test untuk melihat kemampuan siswa setelah melewati pembelajaran bangun ruang sisi datar.

Hasil pada post test, menjelaskan bahwa siswa dapat mengilustrasikan permasalahan yang disajikan sehingga mampu menyelesaikan dalam konteks yang beragam.

Dalam penelitian yang dilakukan, peneliti membuat perumpamaan atau permasalahan peristiwa *iceberg* pada gambar dibawah ini:



Gambar 7 Iceberg

Gambar *iceberg* di atas juga menunjukkan bahwa untuk mencapai puncak *iceberg* tersebut dibutuhkan tahapan-tahapan belajar supaya bisa sampai ke puncak *iceberg* (bentuk notasi formal matematika).

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian, maka dapat di simpulkan dalam analisis retrospektif, peneliti menyimpulkan

bahwa penggunaan konteks kue dalam kegiatan belajar menjadi penghubung antara konteks dunia kehidupan sehari-hari dengan matematika formal. Lintasan belajar siswa pada materi bangun ruang sisi datar menggunakan konteks kue melalui *problem based learning* mampu memfasilitasi pemahaman konsep belajar siswa kelas VIII Sekolah Menengah Pertama. membuktikan menggunakan geogebra dalam bentuk notasi formal.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa dari pengajaran awal, kehadiran teknologi membuat siswa antusias dalam pembelajarannya dan kehadiran teknologi membuat siswa lebih paham karena lebih tervisualisasikan dan sifat, visual gambar bangun ruang dan jaring-jaring detail tergambar dalam aplikasi geogebra.

Saran yang diajukan peneliti yaitu pastikan terlebih dahulu melalui observasi, siswa sudah memiliki kemampuan prasyarat untuk mempelajari bangun ruang sisi datar seperti menggambar bentuk, mengetahui sifat-sifat, dan sudah paham terkait bangun datar.

DAFTAR PUSTAKA

- Gravemeijer, K. & Cobb, P. (2006). "Design Research from a Learning Design Perspective". In J. Van den Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney & N. Nieveen (Eds). Educational Design Research. New York: Routledge.
- Khoirudin, K., & Rizkianto, I. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Problem Based Learning Dan Learning Trajectory Yang Berorientasi Pada Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 207–218. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v7i2.34>
- Nursyamsiah, G., Savitri, S., Yuspriyati, D. N., & Zanthi, L. S. (2020). Analisis Kesulitan Siswa SMP Kelas VIII Dalam Menyelesaikan Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Jurnal Pendidikan dan Matematika*, 7(1), 98–102.
- Ocal, M. F. (2017). The Effect of Geogebra on Students' Conceptual and Procedural Knowledge: The Case of Applications of Derivative. *Higher Education Studies*, 7(2), 67. <https://doi.org/10.5539/hes.v7n2.p67>
- Rizzalti, A. (2018). *Desain didaktis konsep luas permukaan bangun ruang sisi datar pada siswa smp.* (1113017000034).
- Safaredha, E. D. (2014). Design Research Pembelajaran Perbandingan pada Aktivitas Pengukuran. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 61. <https://doi.org/10.18592/jpm.v1i2.1163>
- Sukirwan, S., Fitri, P. R., Warsito, W., & ... (2022). Pembelajaran Himpunan Melalui Perancangan Hypothetical Learning Trajectory Menggunakan Pendekatan Matematika Realistik. *Journal of Authentic Research on Mathematics Education (JARME)*, 4(1), 79–97. Diambil dari <http://jurnal.unsil.ac.id/index.php/jarme/article/view/3675>