



Matematika Lingkungan Berbasis Budaya Berbantu *Microsoft Whiteboard*

EMA BUTSI PRIHASTARI¹, RATNA WIDYANINGRUM²

^{1,2}Universitas Slamet Riyadi

ARTICLE INFO

Article History:

Received 13.01.2022

Received in revised form

18.02.2022

Accepted 09.03.2022

Available online

01.04.2022

ABSTRACT

The importance of environmental insights and skills that must be mastered for 21st century proficiency go hand in hand in this era of digitalization. On the one hand, technological developments indirectly make lecturers to equip skills for their students in utilizing IT in mathematics learning, especially blended learning. One of the mathematics courses that can be integrated with environmental insight mathematics is Geometry and Measurement. Geometry is associated with historical heritage buildings (Pasar Gede) as a source of contextual learning that is a reality with everyday life. The purpose of this study is to find out the application of culture-based environmental mathematics with the help of Microsoft whiteboard in students. The research method used in this study is descriptive research. The research location is the PGSD UNISRI Study Program. The data collection techniques used are observation, interview, and documentation. Data analysis using data reduction, display data, conclusion drawing/verification. The validity of the data uses triangulation methods. The results of the study were obtained so that there was an increase in learning by implementing learning strategies consisting of: a) preparing learning plans, b) preparing activity steps, and c) designing learning evaluations to assess appropriate cognitive, affective, and psychomotor aspects.

Keywords:

Environmental Mathematics, Culture, Microsoft Whiteboard

DOI 10.30653/003.202281.220



This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2022.

PENDAHULUAN

Salah satu upaya menyadarkan arti penting lingkungan dapat dilakukan melalui pendidikan lingkungan. Berdasarkan informasi terkini dari liputan Ani Martadila (2021) secara umum permasalahan lingkungan yang masih tinggi diantaranya 1) penebangan pohon, 2) banjir, 3) pencemaran udara dan tanah, 4) abrasi, dan 5) longsor. Menurut peneliti di Leiden *Ethnosystem and Development Programme* (LEAD) dari Leiden University (Arif Maulana, 2020) kearifan local dapat menjadi solusi dari beberapa permasalahan lingkungan. Menurut Genta Tenri Mawangi

¹Corresponding author's address: Universitas Slamet Riyadi
e-mail: butsinegara@gmail.com

(2017) berdasarkan kajian berkala kearifan lokal juga memberikan kontribusi pada pemanfaatan sumber daya alam yang berkelanjutan. Hal ini melatarbelakangi perlunya pendidikan berwawasan lingkungan local yang diharapkan dapat menekan permasalahan tersebut dengan mengubah perilaku seseorang agar lebih memiliki moral lingkungan yang baik. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Hasanah (2014) bahwa mengintegrasikan matematika pada realitas kehidupan sehari-hari tidak hanya menjadikan pandai matematika tetapi juga memiliki kepedulian terhadap lingkungannya.

Perguruan Tinggi menjadi bagian dari pelaksana pendidikan formal yang mengintegrasikan permasalahan kontekstual sebagai sarana pembelajaran kepada mahasiswa. Pengembangan pemahaman dan kemampuan seseorang dalam pembelajaran matematika didapatkan dari pemberian masalah kontekstual (Bartell, 2011). Salah satunya pada perkuliahan rumpun matematika di prodi PGSD Universitas Slamet Riyadi. Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa matematika memiliki peluang untuk menjadi salah satu bidang penelitian yang membahas masalah sosial termasuk lingkungan (Habibi, 2014)

Permasalahan lingkungan lokal beriringan dengan tuntutan jaman yaitu diperlukannya keterampilan abad 21 bagi calon pendidik khususnya guru SD. Menjadi salah tangan tersendiri bagi dosen dalam penggunaan software untuk menghadapi era digitalisasi. Matematika menjadi salah satu rumpun materi yang sampai saat ini masih dianggap sulit. Selama pembelajaran daring Tahun Ajaran 2021/2022 berdasarkan hasil dokumentasi dan observasi akhir, didapatkan data 1) sebanyak 75% mahasiswa mengerjakan soal dengan cara menyalin hasil pekerjaan temannya, 2) pekerjaan disalin dengan tidak lengkap karena tidak disertai dengan pemahaman konsep materi dengan baik, 3) tugas yang diberikan secara mandiri lebih lama dikumpulkan atau ditemukan ada yang terlambat, 4) dosen terbatas untuk mengecek kemampuan dasar mahasiswa dikarenakan pembelajaran daring, dan 5) kejenuhan mahasiswa dengan metode presentasi serta rendahnya pengetahuan tentang kebudayaan di sekitar khususnya kota Surakarta. Untuk itu, diperlukan adanya regulasi pembelajaran matematika yang solutif dan inovatif terutama dalam pembelajaran berbasis IT.

Rumpun matematika yang ada di semester VI yaitu Geometri dan Pengukuran dan Pengantar Dasar Matematika di SD. Mata kuliah yang akan dijadikan penelitian yaitu Geometri dan Pengukuran, dikarenakan (Van de Walle, 1994), sebagai berikut: a) geometri membantu manusia memiliki apresiasi yang utuh tentang dunianya, b) eksplorasi geometri dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah, c) geometri memerankan peran utama dalam bidang matematika lainnya, d) geometri digunakan oleh banyak orang dalam kehidupan mereka sehari-hari, dan e) geometri penuh teka-teki dan menyenangkan. Materi geometri dikaitkan dengan lingkungan khususnya lingkungan budaya. Hal ini sejalan dengan penelitian Hidayati (2008) bahwa pembelajaran matematika berbasis lingkungan mengambil contoh permasalahan yang berkaitan dengan lingkungan hidup pada setiap kegiatan belajar mengajar, sehingga mahasiswa merasa bahwa pembelajaran matematika tidak jauh berbeda dengan lingkungan kehidupan mereka. Menurut Bintarto (1989) lingkungan hidup ialah segala hal yang berada di sekitar kita, baik benda maupun makhluk hidup yang terpengaruh oleh kegiatan yang dilakukan manusia. Sedangkan menurut (Otto Soemarwoto, 1994) seluruh benda dan kondisi dalam ruang yang kita tempati dan berpengaruh. Lingkungan yang digunakan dalam penelitian ini ialah lingkungan local yang ada disekitar tempat mahasiswa tinggal maupun belajar yaitu kota Surakarta.

Berdasarkan letak geografis, Universitas Slamet Riyadi terletak di kota Surakarta yang syarat akan kearifan localnya. Menurut Zuchdi & Prasetya (2010) keunggulan lokal merupakan ciri khas daerah yang mencakup aspek ekonomi, budaya, teknologi informasi dan komunikasi serta ekologi yang dikembangkan dari potensi daerah. Aspek potensi pengembangan keunggulan lokal meliputi SDA, SDM, Geografis, Budaya dan Historis. Berdasarkan hasil penelitian pemetaan kearifan lokal (Emas Butsi Prihastari dan Ratna Widyaningrum, 2018) tema yang sesuai dengan

mata kuliah Geometri dan Pengukuran yaitu bangunan peninggalan sejarah (Pasar Gede) untuk memperdalam konsep bidang datar.

Microsoft Whiteboard adalah kanvas kolaboratif tanpa batas yang mendukung kegiatan rapat menjadi efektif dan pembelajaran menjadi menarik. Pengguna dapat menggunakan whiteboard untuk berkolaborasi dengan orang lain dan menyelesaikan banyak aktivitas, dari sharing pendapat dan perencanaan hingga pembelajaran dan lokakarya. Menurut Zainuddin (2021) Microsoft Whiteboard dapat meningkatkan antusias pembelajar untuk mengikuti pembelajaran. Dibuktikan dengan kehadiran yang full dan tugas yang selalu dikerjakan. Selama pembelajaran daring semester gasal Tahun Ajaran 2021/2022, Universitas Slamet Riyadi menggunakan platform Microsoft Teams dimana akun yang didaftarkan menggunakan akun Microsoft yang gratis. Jika aplikasi Microsoft Whiteboard sudah terinstal, maka bisa digunakan kapan dan dimana saja. Namun, jika tidak terinstal tersendiri, sudah langsung terintegrasi dengan Microsoft Teams. Papan tulis ini menawarkan berbagi dengan beberapa orang untuk bisa menulis bersama dalam whiteboard tersebut. Dosen dapat berkolaborasi dengan mahasiswa seperti ketika mahasiswa mengerjakan soal matematika atau menjelaskan menggunakan whiteboard tersebut. Dosen dapat langsung mengevaluasi seperti memberikan penilaian atau menghapus bahkan mencoret. Mahasiswa lain pun yang masih dalam satu kelas dapat memberikan respon dengan fasilitas yang sama.

Fitur pada versi desktop lebih lengkap dibandingkan di smartphone. Menurut Tugimin dan Yeyen Maryani (2014) tujuan penggunaan media pembelajaran interaktif whiteboard dalam proses pembelajaran adalah sebagai berikut: a) agar dosen lebih mudah mendemonstrasikan materi ajar dalam proses pembelajaran, b) agar dosen lebih mudah melakukan kegiatan perencanaan pelaksanaan pembelajaran, c) agar memotivasi mahasiswa untuk berbagi peran dalam proses pembelajaran, dan d) agar dosen dan mahasiswa merasa nyaman dalam proses pembelajaran, karena whiteboard tidak berdebu. Microsoft TEAMS dipilih karena memberikan beberapa keuntungan diantaranya: 1) akses antarmuka yang mudah, 2) memberikan kesempatan pertemuan online, 3) kelas virtual dari setiap kelas yang mana ada akses unggah materi, tugas, tes, bahkan kirim pesan pribadi maupun public, 4) melalui fungsi *breakout* kelas dapat terbagi menjadi beberapa kelompok. (Zhelyazkova, 2021). Tampilan Microsoft Whiteboard sangat membantu karena mirip dengan papan tulis namun secara virtual. Papan tulis ini dapat digunakan bersama antara dosen dan mahasiswa layaknya seperti di pertemuan secara langsung. Mata kuliah geometri dapat terbantu dengan aplikasi tersebut salah satunya dengan pilihan penggaris yang memungkinkan untuk menggambar bidang datar secara presisi.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, peneliti menerapkan matematika berwawasan lingkungan berbasis budaya dengan bantuan software Microsoft *whiteboard* untuk membantu mahasiswa PGSD mempelajari geometri dengan bermakna baik secara langsung maupun jarak jauh. Tujuan penelitian ini mengetahui penerapan matematika berwawasan lingkungan berbasis budaya berbantu *Microsoft whiteboard* pada mata kuliah Geometri dan Pengukuran.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Dikarenakan peneliti sebagai instrument kunci. Tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan serta memberikan gambaran atas objek yang diteliti. Menurut Djaman Satoni dan Aan Komariah (2012:22) desain penelitian kualitatif digunakan untuk memberikan sumbangan terhadap teori, praktis, kebijakan, masalah-masalah social serta penentuan kebijakan. Lokasi penelitian yaitu Prodi PGSD UNISRI dengan subjek penelitian mahasiswa prodi PGSD semester 4 yang menempuh mata kuliah Geometri dan Pengukuran.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, wawancara, dan dokumentasi, Observasi digunakan untuk melakukan studi pendahuluan terhadap subjek dan objek penelitian.

Teknik wawancara dilakukan untuk melengkapi data sebagai upaya memperoleh data yang akurat dan tepat. Untuk studi dokumentasi yang digunakan dalam penelitian ini untuk mendapatkan data penerapan Microsoft whiteboard dalam mata kuliah Geometri dan Pengukuran dengan objek gambar Pasar Gede. Informan dalam penelitian diambil dengan teknik *purposive sampling*, sehingga data yang diperoleh akan lebih lengkap dan akurat. Mahasiswa dipilih dari perwakilan masing-masing kelas 01, 02, dan 03. Analisis data menggunakan *data reduction, data display, conclusion drawing/verification*. Kesimpulan penelitian ini diharapkan merupakan temuan baru yang sebelumnya belum pernah ada dengan harapan menjadi salah satu alternatif bagi dunia Pendidikan khususnya menghadapi pasca pandemic. Keabsahan data menggunakan triangulasi metode yang dilakukan secara terus menerus-menerus sampai didapatkan data yang jenuh. (Suyanto, 2015). Triangulasi atau gabungan digunakan untuk menganalisis data kualitatif yang menekankan pada makna daripada generalisasi.

DISKUSI

Berdasarkan hasil penelitian yang terlaksana melalui observasi, wawancara, serta dokumentasi. Peneliti mendapat data tentang keterlaksanaan pembelajaran pada mata kuliah Geometri dan Pengukuran menggunakan Microsoft whiteboard berbasis budaya local yaitu peninggalan sejarah berupa bangunan Pasar Gede. Mahasiswa diajak untuk menemukan sendiri apa yang dipelajari dengan cara mengamati dan melaksanakan praktek kecil dengan bantuan Microsoft whiteboard secara berkelompok. Berikut strategi keterlaksanaan yang dilaksanakan dosen dengan beberapa tahapan, sebagai berikut: 1) persiapan pembelajaran dengan penyusunan Rancangan Pembelajaran Semester, 2) pelaksanaan pembelajaran dengan menyusun langkah-langkah kegiatan pembelajaran, dan 3) evaluasi pembelajaran melalui analisis hasil belajar mahasiswa, yang dijabarkan sebagai berikut:

Persiapan pembelajaran:

Dosen merancang dan menyusun Rancangan Pembelajaran Semester pada perkuliahan Geometri dan Pengukuran semester 4 menggunakan aplikasi Microsoft whiteboard berbasis budaya local dengan poin utama:

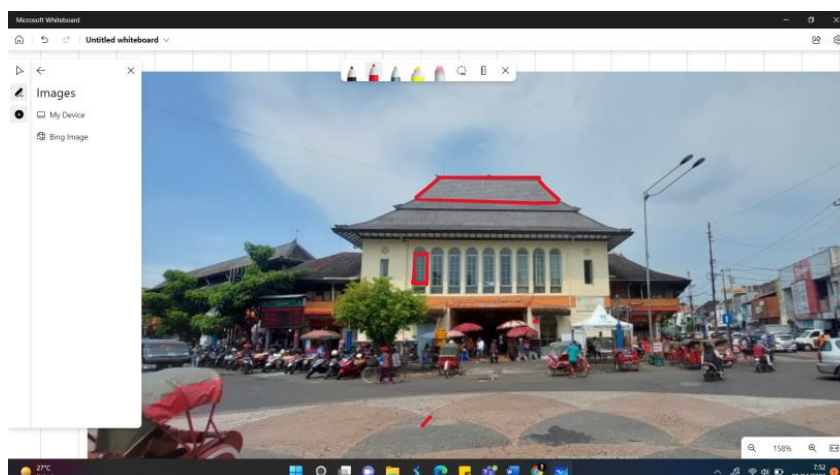
- a. Menuliskan tujuan pembelajaran kaitannya tentang bidang datar yang ada pada objek Pasar Gede
- b. Menuliskan langkah-langkah pembelajaran yang mendukung keterampilan abad 21
- c. Merancang evaluasi belajar yang tepat untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa

Sebelumnya, mahasiswa diminta mengamati langsung atau datang ke objek budaya yaitu Pasar Gede untuk mendapatkan gambar bagian depan dari Pasar Gede. Berdasarkan hasil wawancara dengan mahasiswa menyatakan bahwa 1) mahasiswa mendapatkan tambahan pengetahuan melalui matematika lingkungan berbasis budaya dengan mendatangi sumber belajar, 2) mahasiswa dapat berinteraksi langsung dengan sumber-sumber di lapangan untuk mendapatkan informasi sejarah maupun filosofi dari bangunan Pasar Gede, 3) kerjasama tim dapat terlihat dari awal perancangan kegiatan sampai kegiatan akhir belajar.

Langkah-langkah kegiatan pembelajaran menggunakan Microsoft whiteboard, sebagai berikut:

- a. Dosen dan mahasiswa membuka aplikasi MS.Teams
- b. Dosen membuka meet pada perkuliahan Geometri dan Pengukuran
- c. Dosen memeriksa kehadiran mahasiswa (bisa dilakukan diakhir pembelajaran)
- d. Dosen menyampaikan tujuan pembelajaran
- e. Mengingatkan materi sebelumnya
- f. Meminta mahasiswa berkelompok
- g. Masing-masing kelompok menyediakan android atau laptop yang bisa digunakan untuk membukakan Microsoft whiteboard

- h. Secara berkelompok mahasiswa melakukan pengamatan sederhana pada gambar Pasar Gede, yang sebelumnya mereka dapatkan langsung dari lokasi. Mahasiswa diminta menemukan bidang-bidang datar dan menyebutkan ciri-cirinya.



Gambar 1. Hasil temuan mahasiswa pada mata kuliah Geometri dan Pengukuran menggunakan Microsoft whiteboard

- i. Mahasiswa menemukan dengan cara menembalkan atau membuat garis atau bidang pada objek Pasar Gede dalam Microsoft whiteboard
- j. Menuliskan atau menyebutkan ciri-ciri bidang datar yang ditemukan
- k. Dosen akan mengundi kelompok untuk mempresentasikan hasil temuan dan mendiskusikan bersama dengan kelompok lain
- l. Dosen dan mahasiswa menyimpulkan kegiatan pembelajaran
- m. Evaluasi diberikan dalam bentuk Lembar Kerja Mandiri, catatan teman sejawat, dan soal cerita.

Lembar Kerja Mandiri dipilih untuk mendapatkan penilaian psikomotor melalui keterampilan dalam menggunakan aplikasi microsoft whiteboard, penilaian afektif menggunakan penilaian teman sejawat tentang karakter khususnya karakter peduli lingkungan, dan penilaian kognitif dengan bentuk soal cerita digunakan untuk menggali dan mengeskplor pengetahuan mahasiswa.

Evaluasi pembelajaran menggunakan Microsoft whiteboard, sebagai berikut:

- a. Ketika dosen menuliskan soal cerita menggunakan catatan tempel maupun insert screenshot gambar, mahasiswa dapat langsung mengerjakannya di whiteboard. Kemudian, jika ada kesalahan ketika mengerjakan, dosen dapat langsung mengkoreksi di whiteboard tersebut dengan memberikan coretan ataupun penilaian.
- b. Ketika melakukan penilaian teman sejawat, dosen dapat menggunakan bantuan table yang ada di Microsoft whiteboard. Yang diisi setiap anggota kelompok untuk menilai kaitannya tentang karakter khususnya peduli lingkungan. Sehingga, mahasiswa dalam satu kelompok saling menilai..
- c. Pada saat melakukan penilaian psikomotor melalui Lembar Kerja Mandiri, dosen dapat mengambil salah satu link drive dari pekerjaan mahasiswa. Kemudian, dievaluasi bersama dengan teman-temannya ketika meet atau pertemuan.

Kegiatan ini dapat dilaksanakan secara langsung maupun jarak jauh. Bahkan, tidak mengenal batasan waktu. Solusi atas keterbatasan pembelajaran matematika yang dilaksanakan secara *blended learning* dapat teratasi dengan bantuan Microsoft whiteboard, sehingga dosen maupun calon guru PGSD dapat memanfaatkan berbagai kelebihannya. Selama pelaksanaan penelitian, ditemukan kekurangan ketika menggunakan aplikasi ini yaitu jaringan internet yang tidak ada dan ada beberapa mahasiswa yang harus mulai terbiasa untuk menulis menggunakan mouse atau stylus.

Begitu pentingnya media yang fungsinya memiliki kesamaan dengan whiteboard sebagai solusi dalam membelajarkan materi matematika. Sebagai sarana untuk mengajarkan konsep, membuktikan kebenaran teorema, menuliskan contoh soal maupun latihan soal, dan kegiatan matematika lainnya. Terutama pada materi-materi geometri yang diajarkan secara *blended learning* di masa transisi pandemic ini. Universitas Slamet Riyadi memberikan fasilitas Microsoft Teams yang ternyata bisa terintegrasi dengan aplikasi Microsoft whiteboard. Penerapan whiteboard secara tidak langsung memberikan tambahan keterampilan IT. Berdasarkan hasil studi pustaka oleh Rifa Hanifa M, dkk (2021) bahwa pembelajaran abad 21 harus fokus pada pembelajar sehingga didapatkan keterampilan berpikir kritis, memecahkan masalah, metakognisi, komunikasi, kolaborasi, inovasi dan kreatif, serta literasi. Hal ini didapatkan melalui penerapan Microsoft whiteboard. Mendekatkan materi matematika dengan lingkungan local melalui matematika lingkungan berbasis budaya juga dapat meningkatkan pemahaman dan memperkaya serta kepedulian lingkungan. Hal ini sejalan dengan pendapat Djulia (2005) bahwa dengan menggunakan konten local dalam pembelajaran akan meningkatkan pemahaman siswa dalam memahami materi dan meningkatkan kepedulian terhadap alam serta memperkaya materi pembelajaran.

Pembahasan hasil penelitian terkait temuan penelitian dijabarkan berdasarkan hasil observasi, wawancara, dokumentasi sebagai berikut:

1. Persiapan pembelajaran yang disusun dosen telah memenuhi kriteria kelengkapan Rancangan Pembelajaran Semester dan mengintegrasikan matematika lingkungan berbasis budaya pada mata kuliah Geometri dan Pengukuran. Rancangan ini digunakan sebagai pedoman pelaksanaan pembelajaran agar terarah dan mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Berdasarkan hasil wawancara dengan pengamat dan dokumentasi RPS, dosen telah menyusunnya secara lengkap dan benar.
2. Pelaksanaan pembelajaran yang disusun disesuaikan dengan kondisi mahasiswa di lapangan yang melaksanakan pembelajaran secara *blended learning* dengan prosentase pembelajaran 40% tatap muka dan 60% daring. Pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan bantuan Microsoft whiteboard secara berkelompok untuk menemukan dan menjelaskan karakteristik bidang datar yang ada pada bangunan Pasar Gede. Mahasiswa lebih mudah melakukan pengamatan dengan bantuan gambar objek dan bekerjasama dengan kelompoknya yang hadir di kelas maupun jarak jauh untuk memberikan garis maupun sudut pada bidang datar yang mereka temukan. Objek didapatkan secara langsung di lokasi Pasar Gede dan mahasiswa sudah mendapatkan pemahaman konsep awal terhadap materi yang dipelajari. Pembelajaran matematika lingkungan berbasis budaya dilaksanakan untuk menginternalisasikan nilai-nilai lingkungan sehingga karakter khususnya peduli lingkungan dapat tertanam dan memberikan contoh nyata di lapangan. Hal ini sejalan dengan pendapat Husamah (2013) bahwa sumber belajar berbasis lingkungan memiliki pengaruh yang besar dalam pembelajaran. Pembelajaran dinyatakan efektif dikarenakan memenuhi tujuh asas komponen pembelajaran efektif (Nurhadi, B.Y. dan Senduk, A.G., 2004), yaitu konstruktivisme, menemukan sesuatu yang baru dari suatu masalah, adanya timbal balik dosen dan mahasiswa, adanya kerjasama, praktek, refleksi, dan adanya penilaian terhadap tiga aspek ranah kognitif, afektif, dan psikomotor.
3. Evaluasi pelaksanaan pembelajaran matematika digunakan untuk menilai aspek kognitif, afektif, dan psikomotor mahasiswa. Dimana setelah melaksanakan pembelajaran menggunakan bantuan Microsoft whiteboard mengalami peningkatan. Aspek kognitif dilihat melalui pencapaian nilai hasil mengerjakan soal cerita, aspek afektif diamati melalui penilaian teman sejawat dalam satu kelompok untuk menilai karakter peduli lingkungan, dan aspek psikomotor dilihat dari hasil mengerjakan Lembar Kerja Mandiri bersama kelompoknya.
4. Berdasarkan hasil implementasi didapatkan kelebihan dan kelemahan dari penggunaan Microsoft whiteboard, yaitu: Kelebihannya : a) efektivitas waktu, b) meminimalisir penggunaan spidol maupun kertas, c) kerjasama dalam kelompok terlaksana secara langsung maupun jarak jauh, d) dapat digunakan untuk menambahkan gambar, memasang catatan

tempel, maupun membuat diagram, e) menggambar dengan berbagai warna pena dan bidang geometri secara tepat dengan penggaris virtual. Sedangkan kekurangannya: a) jika jaringan internet tidak ada maka, Microsoft whiteboard tidak bisa bekerja, dan b) pengguna harus menggunakan bantuan mouse atau stylus untuk menggambar atau menulis agar rapi.

SIMPULAN

Berdasarkan penjabaran hasil dan pembahasan disimpulkan bahwa penerapan matematika lingkungan berbasis budaya menggunakan microsoft whiteboard, sebagai berikut: pembelajaran matematika lingkungan berbasis budaya dilaksanakan dengan a) merancang pembelajaran, b) menyusun langkah-langkah kegiatan, dan c) memberikan evaluasi mandiri berupa Lembar Kerja Mandiri untuk menilai aspek psikomotor, penilaian teman sejawat untuk menilai aspek afektif, dan soal cerita untuk menilai aspek kognitif. Melalui strategi tersebut hasil belajar mahasiswa mengalami peningkatan.

REFERENSI

- Bartell, T.G. (2011). Caring, race, culture, and power: A research synthesis toward supporting mathematics teachers in caring with awareness. *Journal of Urban Mathematics Education*, 4(1), 50-74
- Bintarto, R. (1989). *Interaksi Desa-Kota dan Permasalahannya*. Cetakan ke 3. Jakarta : Ghalia Indonesia
- Djam'an, S dan Komariah, A. (2009). *Metodelogi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta
- Djulia, E. 2005. *Peran Budaya Lokal dalam Pembentukan Sains (Studi Naturalistik Sains Siswa Kelompok Budaya Sunda Tentang Fotosintesis dan Respirasi Tumbuhan dalam Konteks Sekolah dan Lingkungan*. UPI: Bandung
- Prihastari, E. B dan Widyaningrum, R. (2018). *Implementasi MAS NOVEL berbasis Kearifan Lokal Untuk Penanaman Karakter Peduli Lingkungan pada Siswa SD. Seminar Nasional Pendidikan. "Mengembangkan Kompetensi Pendidik dalam Menghadapi Era Disrupsi"*. PGSD-POR UMS, 4-5 Desember
- Mawangi, G. T. (2017). *Kearifan local atasi kerusakan lingkungan hidup*. <https://www.antaraneews.com/berita/657048/kearifan-lokal-atasi-kerusakan-lingkungan-hidup>
- Habibi, M. (2014). *Environment education in mathematics classroom: as an effort to develop the critical thinking skills and for environment sustainability concering. Proceeding of International Conference on Research, Implementation and Education of Mathematics and Sciences*, Yogyakarta State University.
- Hasanah, S. I. (2014). Sumber belajar matematika dari lingkungan alam sekitar berbasis pondok pesantren. *INTERAKSI*, 9(1), 28-31
- Hidayati, K., Arliani, E., Retnawati, H dan Isnaeni, I. (2008). Implementasi pembelajaran matematika berwawasan lingkungan dengan pendekatan kooperatif guna mengembangkan sikap ramah lingkungan dan meningkatkan hasil belajar siswa. *Pythagoras: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 4(1) 33-46
- Husamah, H. (2013). *Pembelajaran Luar Kelas (Outdoor Learning)*. Research Report
- Maulana, A. (2020). *Pengetahuan Kearifan Lokal Berperan Pecahkan Masalah Global*. Kantor Komunikasi Publik: Universitas Padjajaran. <https://www.unpad.ac.id/2020/12/pengetahuan-kearifan-lokal-berperan-pecahkan-masalah-global/>
- Nurhadi, B. Y. dan Senduk, A. G. (2004) *Pembelajaran kontekstual dan penerapannya dalam KBK*. Malang: Universitas Negeri Malang Press

- Soemarwoto, O. (1994), *Ekologi Lingkungan hidup dan Pembangunan*, Djambatan, 1994
- Hanifa R. M., dkk. (2021). Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengemabngan Sumber Daya Manusia. *Lectura: Jurnal Pendidikan*. 12(1)
- Tugimin dan Mariyani, Y. (2014). Pengaruh Pemanfaatan Interaktif Whiteboard dan MOTivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran*. 1(2), 192-202
- Walle, V. D., John, A. (1994). *Elementary School Mathematics*. New York: Longman.
- Zainuddin. (2021). *Microsoft Whiteboard, efektif tingkatkan antusias belajar*. <https://jatengpos.co.id/microsoft-whiteboard-efektif-tingkatkan-antusias-belajar/arif/>
- Zhelyazkova, M. (2021). Microsoft Teams and Microsoft Whiteboard – Between Reality and Opportunities. *Педагогически Форум*, 9(1), 3–10. <https://doi.org/10.15547/pf.2021.001>
- Zuchdi, D., & Prasetya, Z. K. (2010). Pengembangan Model Pendidikan Karakter Terintegrasi Dalam Pembelajaran Bidang Studi Di Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 1(3), 1–12. <https://doi.org/10.21831/cp.v1i3.224>