



Pengaruh Model Pembelajaran *Science Technology Society* Berbasis *Multiple Representation-Semiotic Resources* Materi Pencemaran Lingkungan di SMP

Made Gita Indah Pertiwi^{1*}, Cosmas Poluakan²

^{1,2}Jurusan Pendidikan IPA, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam dan Kebumian, Universitas Negeri Manado

*e-mail: madegitaip@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Science Technology Society* (STS) berbasis *Multiple Representation-Semiotic Resources* (MR-SR) terhadap hasil belajar siswa pada materi pencemaran lingkungan di SMP Negeri 1 Dumoga di era covid-19. Rancangan penelitian ini adalah *true experimental – pretest posttest control group design* dengan sampel kelas VII-A sebagai kelas eksperimen dan kelas VII-C sebagai kelas kontrol yang masing-masing terdiri dari 15 siswa. Data hasil penelitian menunjukkan rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen yaitu 66,33 dan rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen yaitu 81,66 sedangkan rata-rata nilai *pretest* kelas kontrol yaitu 58 dan rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol yaitu 71,33. Data analisis dengan menggunakan statistik uji-t dengan nilai t_{hitung} 5,936 dan nilai t_{tabel} 2,048 pada $\alpha=5\%$. Berdasarkan pada kriteria penerimaan H_a yaitu $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Kesimpulannya terdapat pengaruh model pembelajaran STS berbasis MR-SR terhadap hasil belajar siswa pada materi pencemaran lingkungan di SMP Negeri 1 Dumoga di era covid-19.

Kata kunci: *science technology society, multiple representation-semiotic resources, pencemaran lingkungan*

Abstract. This research was conducted with the aim of knowing the effect of the *Science Technology Society* (STS) learning model based on *Multiple Representation-Semiotic Resources* (MR-SR) on student learning outcomes on environmental pollution material at SMP Negeri 1 Dumoga in the era of covid-19. The design of this study was a *true experimental – pretest posttest control group design* with a sample of class VII-A as the experimental class and class VII-C as the control class, each consisting of 15 students. The research data showed that the average *pretest* score for the experimental class was 66.33 and the average *posttest* score for the experimental class was 81.66, while the average *pretest* score for the control class was 58 and the average *posttest* score for the control class was 71.33. Data analysis using *t-test* statistics with a t_{count} value of 5.936 and a t_{table} value of 2.048 at $\alpha=5\%$. Based on H_a 's acceptance criteria, namely $t_{count} > t_{table}$, then H_0 is rejected and H_a is accepted. In conclusion, there is an influence of the MR-SR-based STS learning model on student learning outcomes on environmental pollution material at Dumoga 1 Public Middle School in the covid-19 era.

Keywords: *science technology society, multiple representation-semiotic resources, environmental pollution*

Diterima 21 Desember 2022 | Disetujui 30 Desember 2022 | Diterbitkan 31 Desember 2022

PENDAHULUAN

Pendidikan diartikan sebagai sebuah sarana untuk membangun martabat dan peradaban manusia sebagai

seorang individu yang juga merupakan bagian dari suatu komunitas. Dengan pendidikan setiap individu berproses dan berpotensi menjadi manusia yang

berkualitas baik secara mental, spiritual maupun kognitif.

Pendidikan saat ini seharusnya mengarah pada proses yang dapat membentuk siswa untuk dapat menghadapi era globalisasi, masalah lingkungan hidup, kemajuan teknologi informasi, konvergensi ilmu dan teknologi, ekonomi berbasis pengetahuan, kebangkitan industri kreatif dan budaya, pergeseran kekuatan ekonomi dunia, serta pengaruh dan imbas teknologi berbasis sains (Marwah, Wahyudin, & Johan, 2017). Tantangan dalam pembelajaran sains adalah menyelaraskan kemajuan ilmu pengetahuan, teknologi, serta dapat mengantisipasi masalah-masalah sosial yang timbul akibat perkembangan sains dan teknologi. Untuk itu pembelajaran sains perlu dikaitkan dengan aspek teknologi dan masyarakat (Rinasih, Ulfa, & Sulthoni, 2018).

Proses pembelajaran IPA di kelas menitik beratkan pada suatu proses percobaan untuk menghubungkan pengetahuan awal siswa dengan materi yang akan dipelajari. Hal ini terjadi ketika pembelajaran IPA mampu meningkatkan proses berpikir peserta didik untuk memahami suatu konsep materi sehingga peserta didik mampu mengaplikasikannya kedalam kehidupannya sehari-hari. Pembelajaran IPA bertujuan untuk membantu siswa menguasai sejumlah fakta dan konsep IPA yang dapat mengembangkan dan menanamkan sikap ilmiah (Nahdi, Yonanda, & Agustin, 2018). Pembelajaran dikatakan optimal jika pembelajaran dimana guru tidak hanya menjelaskan saja, tetapi siswa yang harus lebih aktif untuk mencari tahu dan membangun sendiri pengetahuannya dan peran guru hanya sebagai fasilitator (Kembuan, Tumbel, & Paat, 2020).

Berdasarkan hasil observasi pada kegiatan pembelajaran luring dan wawancara pada tanggal 12 September 2020 pada salah satu narasumber guru IPA di SMP Negeri 1 Dumoga, diperoleh informasi bahwa hasil belajar untuk pembelajaran IPA sendiri diperoleh data

bahwa ketuntasan siswa kurang dari 50%, yakni 30%-40% dari keseluruhan siswa pada setiap kelas, dimana Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) di sekolah tersebut yaitu 68, mengingat keterbatasan waktu dan media pembelajaran yang masih belum mendukung pembelajaran daring maupun luring. Untuk penerapan model pembelajaran *Science, Technology and Society* (STS) berbasis *Multiple Representation-Semiotic Resources* (MR-SR) memang belum pernah diterapkan di sekolah tersebut.

Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan memperbaiki kualitas pembelajaran yakni melalui pemilihan model yang inovatif, tepat guna (apa tujuannya) dan tepat sasaran (siapa objek pembelajarannya). Model pembelajaran yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah di atas adalah model pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara aktif, kritis, dan kreatif dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau lingkungan sebagai ajang untuk mengaplikasikan keilmuannya. Salah satu model pembelajaran yang dapat dijadikan alternatif adalah model STS (Marwah, Wahyudin, & Johan, 2017).

Model pembelajaran STS merupakan suatu model pembelajaran yang memadukan pemahaman dan pemanfaatan sains, teknologi dan masyarakat dengan tujuan agar konsep sains dapat diaplikasikan melalui keterampilan yang bermanfaat bagi peserta didik dan masyarakat (Santoso, Sajidan, & Sudarisman, 2013). Pada model pembelajaran ini, peserta didik ditumbuhkan kesadarannya tentang keterkaitan antar unsur-unsur STS tersebut dan mengondisikan peserta didik agar mampu menerapkan konsep sains pada karya teknologi diikuti dengan pengembangan pemikiran kritis terhadap kemungkinan munculnya dampak dari teknologi terhadap masyarakat (Putra dalam Lestari & Suwito, 2016). Melalui model pembelajaran ini siswa dituntut untuk lebih kreatif dalam berpikir mengenai berbagai macam masalah-

masalah sains yang ada disekitar serta memanfaatkan teknologi untuk membantu mengatasi masalah yang akan timbul dimasyarakat.

Pengaplikasian pendekatan MR-SR dalam model pembelajaran STS dapat menunjang keberhasilan proses pembelajaran ini dalam proses pembelajaran. Pendekatan multi representasi adalah pendekatan yang menggunakan berbagai representasi untuk menyampaikan konsep dalam proses pembelajarannya (Widianingtyas, Siswoyo, & Bakri, 2015). Dalam pembelajaran sains, multi representasi mengacu pada pembelajaran sains yang menggambarkan suatu konsep dan proses yang sama dalam format yang berbeda, termasuk format verbal, grafik dan format numerik (Tytler dalam Widianingtyas, Siswoyo, & Bakri, 2015).

Schnotz dan Lowe (dalam Abdurrahman, Liliyasi, Rusli, & Waldrip, 2011) membagi dua perangkat teknis untuk menghasilkan berbagai representasi, yaitu: (1) *semiotic* atau format representasi seperti teks, gambar, dan suara; dan (2) sensori “mode” seperti visual dan auditori.

Jadi MR-SR merupakan pendekatan yang menggunakan berbagai representasi untuk menyampaikan materi secara lebih jelas sehingga mudah dipahami, namun dalam penelitian ini lebih dikhususkan kedalam *semiotic resources* atau format representasi seperti teks, gambar dan suara.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran STS berbasis MR-SR pada materi pencemaran lingkungan di SMP Negeri 1 Dumoga di era covid-19.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Dumoga dan waktu untuk penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2020/2021. Dimana yang menjadi populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh kelas VII di SMP Negeri 1 Dumoga dan sampel pada penelitian ini

yaitu kelas VII-A sebagai kelas eksperimen dan kelas VII-C sebagai kelas kontrol. Proses pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *simple random sampling*.

Jenis penelitian ini yaitu *true experimental*, dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Desain yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *pretest-posttest control group design*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu seperangkat soal yang diberikan dalam bentuk soal objektif (pilihan ganda). Pada penelitian ini pengumpulan datanya dilakukan dengan *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. *Pretest* adalah tes awal yang diberikan untuk mengukur pemahaman awal siswa sebelum menerima perlakuan. *Posttest* adalah tes akhir yang bertujuan untuk mengetahui pemahaman akhir siswa setelah menerima perlakuan. Pengujian instrumen butir soal yang digunakan yaitu menggunakan uji validitas dan reliabilitas.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu uji normalitas dengan menggunakan uji *Liliefors* untuk mengetahui apakah data tersebut berdistribusi normal, uji homogenitas untuk mengetahui apakah seragam atau tidaknya varians sampel tersebut homogen, pengujian homogenitas dilakukan dengan uji F dan uji hipotesis yang dilakukan untuk mengetahui apakah ada pengaruh yang signifikan pada model pembelajaran STS berbasis MR-SR terhadap hasil belajar IPA siswa, pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji-t.

HASIL DAN PEMBAHASAN

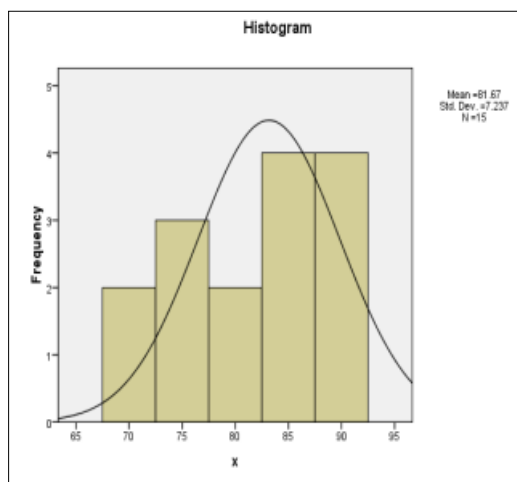
Hasil Penelitian

Nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan dalam Tabel 1.

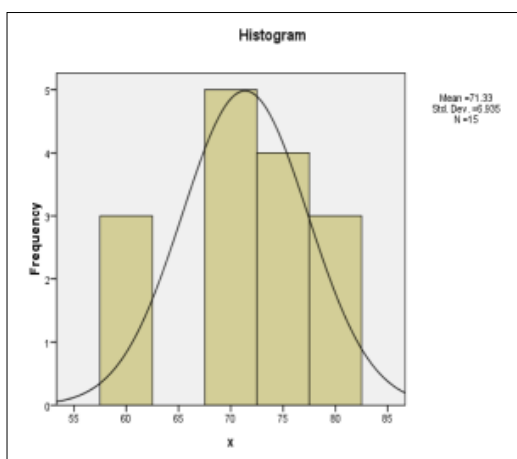
Tabel 1. Nilai rata-rata *pretest posttest*

Kelas	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
VII-A (Eksperimen)	66,33	81,66
VII-C (Kontrol)	58	71,33

Data pada Tabel 1, diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik, baik siswa kelas VII-A sebagai kelas eksperimen dan siswa kelas VII-C sebagai kelas kontrol. Sebagaimana digambarkan secara singkat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Histogram data nilai *posttest* siswa kelas VII-A



Gambar 2. Histogram data nilai *posttest* siswa kelas VII-C

Berdasarkan Gambar 1 dan Gambar 2, dapat dilihat bahwa hasil *posttest* untuk kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol, dengan rata-rata di kelas eksperimen 81,67 dan rata-rata di kelas kontrol 71,33.

Pengujian validitas dianalisis menggunakan rumus *korelasi pearson product moment* dengan berbantuan *software microsoft excel 2010*, dari 25 butir soal yang telah diujicobakan dengan kriteria $r_{hitung} > r_{tabel}$. Berdasarkan hasil

analisis validitas uji coba soal didapatkan data dari 25 soal yang diujikan ada 20 soal yang valid dan 5 soal tidak valid.

Pengujian reliabilitas instrumen dalam penelitian ini dianalisis menggunakan rumus KR.20 untuk mengukur taraf ketelitian serta konsistensi alat ukur berupa tes objektif sehingga dapat dipercaya hasilnya. Berdasarkan uji reliabilitas dari 20 butir soal yang sudah dinyatakan valid, nilai koefisien reliabilitasnya yang diperoleh $r_i = 0,88$ (*reliable*).

Pengujian normalitas data dalam penelitian ini menggunakan uji *Liliefors* melalui *software microsoft excel 2010* pada data *posttest* dari masing-masing kelas. Ringkasan data uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan uji normalitas

Kelas	L_h	L_t	Kriteria	Kesimpulan
VII-A	0,15	0,22	$L_{hitung} < L_{tabel}$	Normal
VII-C	0,14	0,22		Normal

Berdasarkan Tabel 2, data pada kedua kelas berada pada kriteria $L_{hitung} < L_{tabel}$ yang artinya data berdistribusi normal.

Pengujian homogenitas data *posttest* peserta didik dari kedua kelas dalam penelitian ini dianalisis menggunakan Uji-F, dengan menggunakan *software microsoft excel 2010* pada data *posttest* dengan kriteria varians dari kedua kelas homogen jika $F_{hitung} < F_{tabel}$. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Ringkasan uji homogenitas

Data	F_h	F_t	Kriteria	Kesimpulan
<i>Pretest</i>	1,101	4,67	$F_{hitung} < F_{tabel}$	Homogen
<i>Posttest</i>	1,089	4,67		Homogen

Berdasarkan Tabel 3, data pada kedua kelas berada pada kriteria $F_{hitung} < F_{tabel}$ yang artinya kedua data homogen.

Pengujian hipotesis dilakukan dengan cara melihat rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran STS berbasis MR-SR dan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Ringkasan uji hipotesis dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Ringkasan uji hipotesis

Data	t_{hitung}	t_{tabel}	Kriteria	Kesimpulan
<i>Posttest</i>	5,936	2,048	$t_{hitung} > t_{tabel}$	H_a diterima

Berdasarkan Tabel 4, data yang diperoleh berada pada kriteria t_{hitung} (5,936) > t_{tabel} (2,048) yang artinya tolak H_0 dan terima H_a .

Pembahasan

Penelitian ini dilakukan dilaksanakan di SMP Negeri 1 Dumoga sebelum melakukan penelitian, pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, peneliti melakukan pengujian terhadap instrument penelitian yang berupa tes tertulis dalam bentuk soal objektif (pilihan ganda) sebanyak 25 butir soal telah disesuaikan dengan indikator dan tujuan pembelajaran sesuai dengan silabus dan kurikulum yang digunakan di sekolah tempat penelitian yakni kurikulum 2013 (K13) pada materi pencemaran lingkungan. Pengujian dilakukan dengan pengujian validitas dan reliabilitas kepada siswa di kelas VIII-B SMP Negeri 1 Dumoga yang sebelumnya sudah pernah menerima materi pencemaran lingkungan.

Pengujian validitas dalam penelitian ini dianalisis menggunakan rumus *korelasi pearson product moment* dengan berbantuan *software microsoft excel 2010*, dari 25 butir soal yang telah diuji cobakan dengan kriteria $r_{hitung} > r_{tabel}$, diperoleh 20 butir soal yang valid dengan 5 butir soal yang tidak valid.

Pengujian reliabilitas instrumen dalam penelitian ini dianalisis menggunakan rumus KR.20 untuk mengukur taraf ketelitian serta konsistensi alat ukur berupa tes objektif sehingga dapat dipercaya hasilnya. Berdasarkan uji reliabilitas dari 20 butir soal yang sudah dinyatakan valid, nilai koefisien reliabilitasnya yang diperoleh $r_i = 0,88$ (*reliable*).

Setelah melakukan uji validitas dan reliabilitas terhadap instrumen penelitian, peneliti melakukan tes awal (*pretest*) terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selanjutnya dilakukan proses pembelajaran dimana kelas

eksperimen menggunakan model pembelajaran STS berbasis MR-SR, sedangkan kelas kontrol menggunakan model konvensional. Proses pembelajaran yang dilakukan peneliti yaitu selama dua kali tatap muka (2 kali pertemuan).

Proses pembelajaran pada kelas eksperimen dilakukan dengan mengaitkan isu-isu atau masalah yang ada di sekitar peserta didik dan memanfaatkan teknologi untuk membantu memahami dan memecahkan masalah yang ada dilingkungan sekitar. Proses pembelajaran juga banyak dibantu karna peneliti menggunakan banyak contoh gambar dan video untuk membantu peserta didik memahami materi dengan lebih baik, mengingat situasi pandemi, peserta didik dapat dimudahkan dengan berbagai gambaran yang berkaitan dengan materi pencemaran lingkungan. Proses pembelajaran pada kelas kontrol, dilakukan dengan memanfaatkan buku paket yang diterima siswa disekolah dan proses belajar dilaksanakan lebih terfokus kepada guru yang menjelaskan materi.

Setelah materi pembelajaran telah selesai diberikan, peneliti melakukan tes akhir (*posttest*) untuk melihat pengaruh model pembelajaran yang digunakan oleh peneliti melalui kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran STS berbasis MR-SR dan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

Setelah dianalisis diperoleh data *pretest* dan *posttest*, dapat diketahui bahwa hasil penelitian pada kedua kelas yaitu kelas VII-A sebagai kelas eksperimen dan kelas VII-C sebagai kelas kontrol. Dimana rata-rata nilai kelas eksperimen pada *pretest* yaitu 66,33 pada *posttest* meningkat menjadi 81,66. Sedangkan rata-rata nilai kelas kontrol pada *pretest* yaitu 58 dan pada *posttest* meningkat menjadi 71,33. Data yang sudah dikumpulkan ini, kemudian akan diolah melalui pengujian normalitas, homogenitas, dan pengujian hipotesis.

Pengujian normalitas data dalam penelitian ini menggunakan uji *Liliefors* melalui *software microsoft excel 2010* pada

data *posttest* dari masing-masing kelas baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol dengan kriteria data menyebar normal jika $L_{hitung} < L_{tabel}$. Hasil pengujian normalitas didapatkan pada kelas eksperimen hasil *posttest* yang dilakukan pada 15 siswa didapat nilai $L_{hitung}=0,15$ dan $L_{tabel}=0,22$ dengan kriteria $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka dapat disimpulkan data tersebut berdistribusi normal. Sedangkan hasil pengujian normalitas dari kelas kontrol yang dilakukan pada 15 siswa didapatkan hasil $L_{hitung}=0,14$ dan $L_{tabel}=0,22$ dengan kriteria $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka data tersebut berdistribusi normal.

Pengujian homogenitas dilakukan pada data *pretest* dan *posttest* peserta didik dari kedua kelas dalam penelitian ini dianalisis menggunakan Uji F, dengan menggunakan *software microsoft excel 2010* pada data *posttest* dengan kriteria varians dari kedua kelas homogen jika $F_{hitung} < F_{tabel}$. Melalui data hasil nilai *pretest* dari kelas eksperimen=66,33 dan nilai *pretest* dari kelas kontrol=58 diperoleh $F_{hitung}=1,101$ dan $F_{tabel}=4,67$ dengan kriteria $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka data *pretest* dari kedua kelas tersebut dinyatakan homogen. Melalui data nilai hasil *posttest* dari kelas eksperimen=81,66 dan nilai *posttest* dari kelas kontrol=71,33 diperoleh $F_{hitung}=1,089$ dan $F_{tabel}=4,67$ dengan kriteria $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka data *posttest* dari kedua kelas tersebut dinyatakan homogen.

Pengujian hipotesis dilakukan dengan uji-t dengan menggunakan *software microsoft excel 2010* pada nilai hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil yang diperoleh melalui uji-t pada nilai *posttest* kelas eksperimen 81,66 dan nilai *posttest* kelas kontrol 71,33 diperoleh nilai $t_{hitung}=5,9367$ dan $t_{tabel}=2,048$ dengan kriteria $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_a diterima dan H_0 ditolak.

Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari hasil belajar kedua kelas tersebut. Pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran STS berbasis MR-SR berpengaruh terhadap hasil belajar siswa

jika dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional.

Hal ini senada dengan hasil penelitian Marwah, Wahyudin, & Johan (2017) bahwa penerapan model pembelajaran STS efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Selain itu didukung oleh penelitian oleh Setiawan, Rahayu, & Hikmawati (2015) yang menyatakan bahwa model pembelajaran STS dengan metode diskusi yang diterapkan pada kelas eksperimen dapat membantu siswa dalam memahami pembelajaran secara seutuhnya karena melalui model pembelajaran ini siswa bisa mengaitkan antara konsep sains, teknologi dan manfaat teknologi dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan penelitian oleh Amilda, Nawawi, & Minasari (2017) menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran STM berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, bahwa pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Science Technology Society* (STS) berbasis *Multiple Representation-Semiotic Resources* (MR-SR) berpengaruh terhadap hasil belajar IPA peserta didik.

KESIMPULAN

Berdasarkan pada data hasil penelitian dan pembahasan, diperoleh hasil belajar peserta didik yang menggunakan model pembelajaran STS berbasis MR-SR lebih tinggi dari pada yang menggunakan model pembelajaran konvensional, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran STS berbasis MR-SR terhadap hasil belajar siswa pada materi pencemaran lingkungan di SMP Negeri 1 Dumoga di era *covid-19*.

DAFTAR PUSTAKA

Abdurrahman, Liliarsari, Rusli, A., & Waldrip, B. (2011). Implementasi pembelajaran berbasis multi representasi untuk peningkatan penguasaan konsep fisika kuantum.

- Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 1(1), 30-45.
- Amilda, A., Nawawi, S., & Minasari, U. (2017). Pengaruh model pembelajaran sains teknologi masyarakat (STM) terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa pada pokok bahasan ekosistem kelas VII MTs Amilda 3 1 Paradigma Palembang. *BIOILMI: Jurnal Pendidikan*, 3(1), 47-57.
- Kembuan, G., Tumbel, F. M., & Paat, M. (2020). Pengembangan lembar kerja siswa berbasis problem based learning untuk meningkatkan hasil belajar siswa di SMP Negeri 1 Poigar. *Dunia Edukasi Pendidikan IPA*, 1(1), 24-32.
- Lestari, I. W. P., & Suwito, D. (2016). Penerapan model pembelajaran science, technology, and society (STS) untuk meningkatkan hasil belajar mekanika teknik dan elemen mesin kelas X TPM SMK Negeri 7 Surabaya. *JPTM*, 5(1), 34-39.
- Marwah, D., Wahyudin, D., & Johan, R. C. (2017). Efektivitas penerapan model pembelajaran Science Technology and Society (STS) terhadap peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi. *Educational Technologia*, 3(2), 171-182.
- Nahdi, D. S., Yonanda, D. A., & Agustin, N. F. (2018). Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Melalui Penerapan Metode Demonstrasi Pada Mata Pelajaran IPA. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 4(2), 9-16.
- Rinasih, R., Ulfa, S., & Sulthoni, S. (2018). Pengembangan mobile learning mata pelajaran biologi berbasis science, technology, and society (STS) untuk kelas X SMAN 1 Kampak Trenggalek. *JINOTEP (Jurnal Inovasi dan Teknologi Pembelajaran): Kajian dan Riset Dalam Teknologi Pembelajaran*, 4(1), 28-36.
- Santoso, A. M., Sajidan, S., & Sudarisman, S. (2013). Penerapan model science technology society melalui eksperimen lapangan dan eksperimen laboratorium ditinjau dari sikap peduli lingkungan dan kreativitas verbal siswa. *Inkuiri*, 2(3), 204-215.
- Setiawan, T., Rahayu, S., & Hikmawati, H. (2015). Pengaruh model pembelajaran science technology and society dengan metode diskusi terhadap hasil belajar fisika siswa kelas VIII SMPN 1 Labuapi tahun ajaran 2014/2015. *Jurnal Pijar Mipa*, 10(2), 64-68.
- Widianingtyas, L., Siswoyo, S., & Bakri, F. (2015). Pengaruh pendekatan multi representasi dalam pembelajaran fisika terhadap kemampuan kognitif siswa SMA. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 1(1), 31-38.