

PENDESAINAN PEMBELAJARAN PEMODELAN MATEMATIKA UNTUK PEMBELAJARAN BERKUALITAS PADA MASA PANDEMI COVID-19

Bambang Riyanto

e-mail: bambangriyantomath@gmail.com

SMK Negeri 1 Sungai Menang

E-mail: bambangriyantomath@gmail.com

Abstrak

Pembelajaran tradisional yang diterapkan selama ini tidak mampu membuat pembelajaran berkualitas. Tujuan Penelitian adalah menghasilkan soal/masalah pemodelan matematika yang valid untuk pembelajaran matematika berkualitas pada masa pandemi covid-19. Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian pengembangan. Penelitian ini terdiri dari 3 tahap, yaitu analisis, desain dan evaluasi. Langkah analisis dilakukan analisis siswa, kurikulum, kebutuhan vokasional, konteks yang dibutuhkan dan pemodelan matematika. Langkah kedua adalah desain dan produk. Langkah terakhir adalah desain evaluasi formatif yang terdiri dari evaluasi diri, *one-to-one*, *experts review*, *small group*, dan *field test*. Penelitian telah menghasilkan soal pemodelan matematika yang valid untuk pembelajaran matematika berkualitas di masa pandemi covid-19. Hasil penelitian ini menyarankan bahwa penting bagi guru untuk mendesain dan mengimplementasikan pembelajaran dan penelitian pemodelan matematika. Rekomendasi penelitian ini adalah perlu dilakukan pembelajaran dan penelitian pembelajaran pemodelan di masa pandemi-covid-19 dan ke depan setelah pandemi covid-19.

Kata kunci: Pendesainan, pembelajaran pemodelan, pembelajaran berkualitas.

Abstract

Traditional learning that has been applied so far has not been able to make quality learning. The research objective is to produce valid mathematical modeling tasks/problems for quality mathematics learning during the covid-19 pandemic. This study used a development research approach. This research consists of 3 stages, namely analysis, design and evaluation. The analysis step was carried out by analyzing students, curriculum, vocational needs, context needed and mathematical modeling. The second step is design and product. The last step is a formative evaluation design which consists of self-evaluation, one-to-one, expert review, small group, and field test. Research has produced valid mathematical modeling questions for quality mathematics learning during the covid-19 pandemic. The results of this study suggest that it is important for teachers to design and implement mathematical modeling learning and research. The recommendation of this research is that it is necessary to conduct learning and research on modeling learning during the COVID-19 pandemic and in the future after the Covid-19 pandemic.

Keywords: Designing, learning modeling, quality learning.

1. Pendahuluan

Pembelajaran tradisional yang diterapkan selama ini tidak mampu membuat pembelajaran berkualitas. Karena pembelajaran ini menekankan pembelajaran hafalan dan tidak menggunakan konteks dunia nyata. Padahal, pembelajaran hafalan (*Rote learning*) dengan aturan dekontekstualisasi dan prosedur karena menekankan dalam kurikulum tradisional dan pendekatan pengajaran telah terbukti tidak cocok untuk pengembangan berpikir tingkat tinggi (Biccard & Wessels, 2015). Ini mendikasikan bahwa pembelajaran tradisional perlu bergeser ke pembelajaran yang lebih inovatif. Ini juga sejalan dengan pernyataan bahwa mengubah kelas matematika dari pengajaran tradisional sangat esensial untuk mempersiapkan siswa menghadapi abad ke-21 (Biccard & Wessels, 2015). Juga, dalam pendekatan tradisional, siswa biasanya diberikan soal yang berbeda yang bervariasi dalam tuntutan

kognitif dan terkadang, dalam konten, yang dapat memperburuk kesenjangan pencapaian yang ada (Flores, 2007).

Beberapa studi internasional melaporkan, seperti *the Programme for the International Assessment of Adult Competencies* (PIAAC) dan *the Programme for International Student Assessment* (PISA), menunjukkan bahwa orang tua dan siswa seluruh dunia menunjukkan kompetensi matematika rendah ketika menyelesaikan masalah dalam konteks (OECD, 2016), tetapi alasan untuk kompetensi rendah ini tidak diidentifikasi dengan baik (Diego-Mantecón *et al.*, 2021). Studi ini berhubungan dengan banyak faktor, seperti karakteristik pengajaran di sekolah termasuk motivasi untuk menyelesaikan masalah dan konteks kehidupan dimana itu terjadi (Lave, 1988; Lave & Gomes, 2019). Ini menunjukkan bahwa perlu perubahan pengajaran untuk mengatasi masalah ini.

Bellingan *et al.* (2018) menyarankan bahwa agar calon guru-pengguna dan beberapa peneliti masa depan untuk memodifikasi aktivitas, jika perlu dan membuat lebih banyak pertanyaan untuk aktivitas tersebut. Ini mengindikasikan perlunya mendesain aktivitas berupa soal/masalah untuk aktivitas pembelajaran matematika. Bahkan, pembelajaran matematika tidak terlepas dari keterkaitannya dengan lingkungan eksternal, dan pengajaran matematika juga tidak terlepas dari interaksi antara orang-orang (Zhang & Seah, 2021). Ini menggambarkan bahwa dalam pembelajaran matematika, guru atau peneliti seharusnya menghubungkan konten matematika dengan masalah di luar matematika (masalah dunia nyata). Pendapat yang sama, guru matematika harus mendesain bahan ajar yang dapat membimbing siswa dalam mempelajari konsep matematika dari matematika informal ke matematika formal (Zulkardi, 2013).

Salah satu pembelajaran inovatif yang menggunakan masalah dunia nyata adalah pembelajaran pemodelan matematika. Menurut Riyanto (2020) bahwa karakteristik soal pemodelan matematika adalah *open-ended*, kompleks, real/realistik, otentik, masalah, diselesaikan dengan proses pemodelan. Selain itu, pembelajaran pemodelan matematika memiliki efek potensial terhadap literasi pemodelan matematika (Riyanto, 2020). Pembelajaran pemodelan matematika juga adalah pembelajaran yang menarik dan bermakna bagi siswa serta membuat siswa termotivasi untuk belajar matematika (Riyanto *et al.*, 2017, 2018, 2019). Haas (2021) menyarankan bahwa penting untuk menyediakan sistem manajemen kelas untuk guru dan teknologi dengan matematika dunia nyata dan mengidentifikasi soal baru atau kombinasi yang mungkin (misalnya, menggabungkan sistem bimbingan/tutorial belajar dengan keterampilan pemodelan objek dunia nyata). Soal pemodelan dipilih karena berpotensi melibatkan siswa dan memicu ketertarikan mereka dalam matematika, mengingat bahwa pendekatan ini biasanya terkait dengan skenario kontekstual yang mungkin terjadi (Corrêa, 2021).

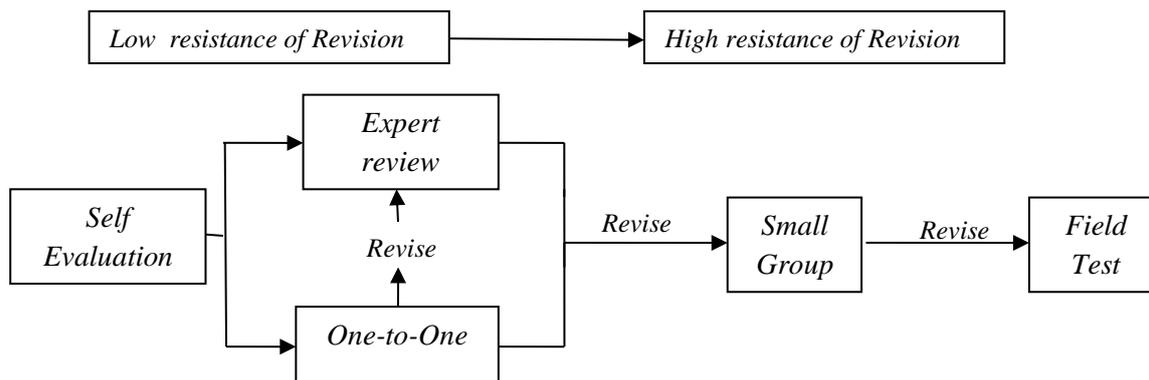
Tujuan Penelitian adalah menghasilkan soal/masalah pemodelan matematika yang valid untuk pembelajaran matematika berkualitas pada masa pandemi covid-19.

Soal pemodelan matematika memiliki karakteristik, yaitu 1) terbuka (*open-ended*), 2) kompleks, 3) realistik, 4) otentik, 5) masalah, dan 6) diselesaikan dengan proses pemodelan (Riyanto, 2020). Karakteristik ini adalah acuan dalam mendesain soal pemodelan matematika untuk pembelajaran matematika di masa pandemi covid-19.

Boaler *et al.* (2021) merekomendasikan untuk mendukung pengajaran matematika berkualitas Tinggi di waktu yang tidak pasti yang merupakan laporan singkat dan praktis yang dirancang untuk dapat diakses oleh semua pemangku kepentingan dan merupakan praktik terbaik berbasis penelitian di empat kategori, yaitu teknologi, asesmen, kurikulum, dan pedagogi. Rekomendasi-rekomendasi dimaksudkan untuk membantu semua pihak dalam pendidikan memberikan pengajaran matematika berkualitas tinggi yang berfokus pada kesetaraan yang akan mendukung semua pelajar (Boaler *et al.*, 2021). Rekomendasi ini sangat cocok dengan pembelajaran pemodelan matematika.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah *design research* tipe *development study* yang dikembangkan oleh Akker, Gravemeijer, McKenney dan Nieveen. Penelitian ini terdiri dari tiga tahap, yaitu analisis, desain dan evaluasi (Tessmer, 1993, Zulkardi, 2006). Tahap analisis dilakukan analisis siswa, kurikulum, masalah dunia nyata, dan pemodelan matematika. Tahap desain, desain dan produk soal pemodelan matematika. Tahap evaluasi menggunakan desain evaluasi formatif (Gambar 1) terdiri dari *self-evaluation*, *one-to-one*, *expert review*, *small group*, dan *field tests* (Tessmer, 1993, Zulkardi, 2006).



Gambar 1 Desain Evaluasi Formatif (Tessmer, 1993, Zulkardi, 2006)

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah *walk through*, ini berdasarkan *review* ahli dan *one-to-one* untuk mendapatkan soal yang valid dalam aspek isi, konstruk dan bahasa dari soal pemodelan matematika (melalui *email, phone, Whatapps, facebook* atau yang lainnya).

Teknik analisis data adalah analisis lembaran *walk through* berdasarkan komentar dari ahli di dalam *expert review* dan *one-to-one* untuk mendapatkan soal pemodelan matematika yang valid untuk pembelajaran matematika.

3. Hasil dan Pembahasan

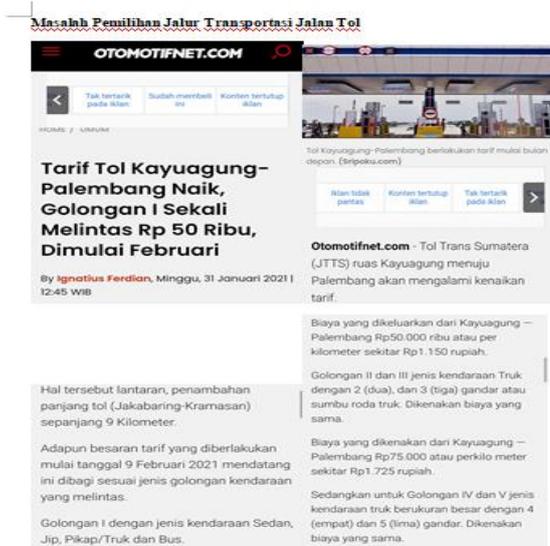
Penelitian melakukan analisis, desain dan evaluasi. Pada evaluasi, peneliti hanya melakukan evaluasi diri, validasi ahli dan *one-to-one*. Untuk validasi ahli, ada empat orang sebagai *expert review* yang terdiri dari dua orang ahli pembelajaran pemodelan matematika (peneliti sendiri, Dr. Riyan Hidayat), satu orang ahli nuemrasi (Prof. Vince Geiger), serta satu orang ahli matematika murni, terapan dan pemodelan matematika (Prof. Hadi Susanto).

3.1 Tahap Analisis

Studi ini mulai dengan tahap analisis kurikulum, kondisi siswa, masalah dunia nyata, karakteristik soal pemodelan matematika, kebutuhan vokasi siswa. Peneliti menggunakan teori dari hasil penelitian Riyanto (2020) untuk panduan mendesain soal pemodelan matematika untuk pembelajaran matematika.

3.2 Tahap Desain

Pada tahap ini, peneliti mencari masalah dunia nyata yang mengandung konsep yang kaya secara matematika. Kemudian, peneliti mendesain soal pemodelan matematika menggunakan konteks memilih jalur transportasi yang terbaik, biaya parkir dan kebocoran kran air. Peneliti mendesain soal pemodelan matematika ini berdasarkan karakteristik soal pemodelan matematika hasil penelitian Riyanto (2020). Soal pemodelan matematika ini sudah sesuai dengan ciri soal pemodelan matematika Riyanto (2020). Gambar 2 menunjukkan soal pemodelan matematika hasil tahap desain untuk konteks jalur transportasi terbaik yang telah peneliti desain dan evaluasi. Gambar 3 menunjukkan soal pemodelan matematika konteks menguji daya baterai HP.



Tabel 5. Konsumsi BBM per Jenis Kendaraan

Jenis Kendaraan	Konsumsi BBM (Km/Liter)
Sedan	9.30
Jeep	7.29
Minibus	8.99

Sumber: Hasil Analisis, 2009

Tabel 6. Konsumsi BBM Berdasarkan Isi Silinder

Isi Silinder	Konsumsi BBM (Km/Liter)
≥ 2000 CC	8.43
< 2000 CC	8.93

Sumber: Hasil Analisis, 2009

TUGAS ANDA

Berikan Rekomendasi Anda untuk memilih solusi terbaik untuk menentukan pilihan menggunakan jalan tol atau jalan biasa oleh pengguna jalan. Jelaskan Jawaban Anda dengan model matematika!

Gambar 2 Soal Pemodelan Matematika Konteks Pemilihan Jalur Transportasi Terbaik

Soal pemodelan matematika konteks jalur transportasi terbaik ini juga telah peneliti presentasikan di acara Webinar Nasional yang diadakan oleh Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Muhammadiyah Palembang pada 4 September 2021. Soal pemodelan matematika konteks jalur transportasi terbaik ini sudah dinilai sudah sesuai dengan karakteristik soal pemodelan matematika berdasarkan teori Riyanto (2020).

Mengisi daya Baterai HP

Berikut ini diberikan data tentang pengisian baterai HP, yaitu

	Waktu	% Daya Baterai
	09.02	10

	11.13	96
--	-------	----

Tugas Anda

Apakah baterai HP yang diisi ini masih normal (masih bagus/layak digunakan)? Berikan rekomendasi Anda secara matematika!

Gambar 3 Soal Pemodelan Matematika Konteks Pengisian Daya HP

Soal pemodelan matematika konteks pengisian daya HP ini sudah sesuai karakteristik soal pemodelan Riyanto (2020). Soal ini menuntut siswa untuk memprediksi berapa lama mengisi daya ini dari nol sampai 100% melalui pembuatan model matematik (pemodelan matematika). Soal ini sangat bagus karena ia memerlukan pengujian menggunakan teknologi. Sehingga, soal ini memiliki potensi untuk meningkatkan literasi simulasi.

Berikut adalah tawaran pilihan untuk paket data untuk dipakai dalam periode 1 bulan, yaitu Pilihan Kartu halo

HALO UNLIMITED						
Paket	80K*	100K	150K	225K	300K	550K
Voice All-net	60 Min	120 Min	240 Min	400 Min	500 Min	1000 Min
SMS All-net	100 SMS	200 SMS	400 SMS	700 SMS	1000 SMS	2000 SMS
Data All Network	10 GB	15 GB	30 GB	50 GB	70 GB	150 GB
Additional Data	-	-	-	-	-	3GB (first 3 months)
Content	Unlimited access to MAXstream, GamesMAX, MusicMAX + Line, WhatsApp, Shopee, Tokopedia, Lazada					
Premium Subscription	-	-	-	-	Viu, Vidio Gold, Maxstream, sushiroli	HBO GO, Viu, Vidio Platinum, Maxstream, sushiroli
Roaming Data	100 MB	150 MB	200 MB	300 MB	400 MB	500 MB
			10GB		15GB	

*Wajib Deposit/Upfront Payment PSB & Migrasi

*Kuota konten dapat digunakan untuk akses :

- MAXstream, MAXstream App, HBO GO, IFLIX, VIU, UseTV, GO, Vidio, Sushiroli, G RCTI+ dan Disney+ Hotstar.
- GamesMAX, Free Fire, MLBB, AoV, PUBGM, LINE Let's Get Rich, Marvel Super War Rise of Nowlins.
- MusicMAX, LangitMusik, JOOX, Smule, Spotify, Svara, Resso

Seorang pelanggan ingin berlangganan untuk kartu Halo tersebut. Dalam menentukan pilihan yang terbaik seorang pelanggan masih kebingungan untuk menentukan pilihannya, ia butuh rekomendasi dari orang lain untuk menentukan pilihan ini.

Tugas Anda

Memberikan rekomendasi kepada seorang pelanggan tersebut dalam menentukan pilihannya. Jelaskan jawaban Anda dengan modal matematika!

Solusi

Gambar 4 Soal Pemodelan Matematika Konteks Strategi Pemilihan Berlangganan Paket Bulanan

Soal pemodelan matematika konteks berlangganan paket bulanan ini, siswa dituntut untuk memilih jenis paket yang ditawarkan agar cocok dengan pelanggan. Di sini, pemodel harus mengestimasi penggunaan setiap bulan kuota yang dipakai oleh pelanggan. Sehingga, diperlukan teknologi untuk menguji model yang dihasilkan.

3.3 Tahap Evaluasi

Pada tahap ini, peneliti melakukan evaluasi diri, *expert review*, dan *one-to-one*. Peneliti melakukan evaluasi diri soal pemodelan matematika menggunakan konteks pemilihan jalur transportasi terbaik, biaya parkir dan kerusakan kran air. Pada langkah ini, peneliti menggunakan karakteristik soal pemodelan matematika menurut Riyanto (2020). Berdasarkan evaluasi diri, soal pemodelan matematika menggunakan konteks pemilihan jalur transportasi terbaik, biaya parkir dan kerusakan kran air sesuai dengan karakteristik soal pemodelan matematika Riyanto (2020).

Peneliti selanjutnya melakukan *expert review*. Ada empat *expert review*, yaitu peneliti sendiri (Dr. Bambang Riyanto), ahli dalam pembelajaran pemodelan matematika, Prof. Vince Geiger (ahli numerasi), Prof. Hadi Susanto (ahli matematika murni, terapan dan pemodelan matematika), dan Dr. Riyan Hidayat (ahli pembelajaran pemodelan matematika). Berdasarkan komentar ahli, soal pemodelan matematika. Gambar 3 menunjukkan komentar ahli.

Modelling problem Inbox x

Vincent Geiger <Vincent.Geiger@acu.edu.au>
to me ▾

Tue, Aug 24, 5:54 PM (12 hours ago) ☆ ↶ ⋮

Dear Bambang

The problem is based on a very good idea!! And I really like the way it is set up in an Indonesian bathroom. A nice cultural influence.

Depending on the experience of the learner, that is, how much modelling they have done previously, I would be inclined to provide less scaffolding. The problem, as it stands, is quite structured with relatively few decisions for students to make. This is fine if they are beginning modellers but less interesting if they are more experienced.

If this was your house and you were discussing this problem with a plumber, what would be the once question you would ask them?

I hope this helps.

Regards Vince

Dr Vince Geiger

Professor and Research Director

STEM in Education: Design and growth across the disciplines

Gambar 5 Komentar Ahli pada *Expert Review*

Berdasarkan komentar ahli ini, soal pemodelan matematika ini sangat cocok dengan karakteristik soal pemodelan oleh Riyanto (2020). Ini menunjukkan bahwa soal pemodelan harus memberikan ruang kepada siswa untuk berinovasi dan berkreasi.

Peneliti melakukan *one-to-one*, berdasarkan komentar siswa bahwa soal pemodelan ini sulit, menantang dan masih baru bagi mereka. Ini menunjukkan bahwa soal pemodelan matematika terus untuk dikembangkan. Siswa sudah dapat menentukan masalah, tetapi belum bisa membuat asumsi, belum mampu melakukan matematisasi. Siswa bisa melakukan matematika secara informal.

Penelitian dilakukan karena pembelajaran pemodelan akan membuat kehidupan lebih mudah untuk kita, sebagai guru matematika, jika kita mengetahui dan menguasai untuk mencoba sesuatu yang baru, seperti matematika berbasis realitas, dan itu akan menyebabkan peningkatan motivasi, pemahaman, dan/atau kesenangan siswa terhadap matematika sekolah (Maa® *et. al.*, 2018). Ini menunjukkan bahwa soal pemodelan matematika memberikan kontribusi terhadap motivasi, pemahaman dan kesenangan siswa untuk belajar matematika. Ini juga sesuai dengan karakteristik pengajaran berkualitas yang dikemukakan oleh Boaler (2021), yaitu harus mempertimbangkan teknologi (misalnya menggunakan teknologi dalam membuat simulasi model), asesmen (misalnya, memberikan kesempatan penilaian kepada siswa untuk menunjukkan apa yang mereka ketahui dan dapat lakukan), kurikulum (pilihan aktivitas yang kaya konsep), dan pedagogi (misalnya, luncurkan soal untuk mendukung eksplorasi). Karakteristik pengajaran berkualitas ini sangat cocok dengan pembelajaran pemodelan matematika. Ini menunjukkan perlunya penggunaan aplikasi matematika dalam pembelajaran berkualitas. Ini juga senada dengan penelitian Zulkardi (2002) bahwa siswa tertarik dengan materi *Relaistic Mathematics Education* karena menggunakan aplikasi sehari-hari yang real bagi mereka.

Menurut Sullivan *et al.* (2015) bahwa dalam mendesain soal seharusnya mempertimbangkan tiga aspek pedagogi, yaitu pertama, motivasi siswa, dimana siswa harus menyenangi (*enjoy*) ketika mereka sedang belajar matematika, siswa melihat kegunaan matematika untuk mereka, siswa dapat menginterpretasi dunia secara matematika, siswa melihat koneksi antara pembelajaran matematika dan studi lanjut mereka dan pilihan karier mereka, kedua, pengenalan soal kepada siswa, ini berhubungan dengan guru menginginkan siswa dapat menginterpretasi tuntutan soal, ketiga, perbedaan soal untuk meyakinkan bahwa itu dapat diakses oleh semua siswa. Pendapat ini sangat cocok dengan soal pemodelan matematika. Ini diasumsikan bahwa guru tidak akan memberikan banyak arahan kepada siswa yang ini menyebabkan tidak mungkin bagi mereka untuk mengkreasi matematika mereka sendiri melalui pekerjaan pada soal. Sehingga banyak temuan penelitian guru mereduksi tantangan soal agar siswa dapat bekerja tanpa bantuan sesuai harapan serta siswa tidak menyerah dalam soal. Tetapi guru

yang meningkatkan tantangan soal tidak belajar secara sistematis, tetapi strategi untuk melakukan ini telah dilaporkan oleh hasil penelitian Knott *et al.* (2013). Sehingga, beberapa keputusan bagaimana pengenalan soal dibuat selama proses pengenalan itu sendiri. Terakhir, mengakses soal oleh semua siswa, pada isu ini guru memikirkan motivasi siswa, level pengetahuan awal untuk mendorong dengan soal, budaya matematika kelas sekarang, memperluas soal dapat terbedakan untuk mengizinkan semua siswa untuk mendorong secara efektif. Untuk mengimplementasikan dalam mendesain soal ini guru dapat menjadikan soal pemodelan sebagai cara yang efektif dalam proses pembelajaran. Ini mengindikasikan bahwa soal pemodelan matematika dapat menyebabkan pembelajaran berkualitas.

Selain itu juga, soal pemodelan matematika membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis, berpikir “di luar kotak” (*outside the box*), meminta pertanyaan besar, dan membuat pilihan informasi (Flevaris & Schiff, 2013). Ini senada dengan rekomendasi hasil penelitian Wijaya (2015) bahwa penulis buku teks matematika sekolah untuk lebih memasukkan soal berbasis konteks, khususnya soal yang mempunyai informasi yang berlebihan atau hilang dan soal dengan prosedur tidak eksplisit. Berdasarkan rekomendasi ini sangat bersesuaian dengan soal pemodelan matematika yang memiliki karakteristik berbasis konteks, informasi yang diberikan tidak lengkap atau berlebihan karena bersifat otentik (data bersifat *messy*).

Hasil penelitian Riyanto *et al.* (2017, 2018, 2019, 2020) menunjukkan bahwa pembelajaran pemodelan matematika membuat siswa tertarik dan termotivasi untuk belajar matematika. Bahkan pembelajaran pemodelan matematika memiliki efek potensial terhadap literasi pemodelan matematika bagi siswa (Riyanto, 2020). Ini berarti pembelajaran pemodelan matematika sudah seharusnya terus dikembangkan dalam pembelajaran sehari-hari di masa pandemi dan ke depan setelah pandemi covid-19. Ini juga didukung oleh hasil penelitian Nusantara *et al.* (2021) bahwa pembelajaran matematika menggunakan konteks covid-19 memiliki efek potensial terhadap literasi matematika siswa dan keterampilan hidup selama pandemi covid-19.

Dalam mendesain aktivitas pembelajaran yang berkualitas merupakan pekerjaan guru matematika (Riyanto *et al.*, 2020). Hal ini menggambarkan pentingnya pembelajaran pemodelan matematika dalam rangka menciptakan pembelajaran yang berkualitas. Ini juga didukung oleh Blum *et al.* (2019) menyatakan bahwa aktivitas desain dalam didaktik matematika dapat berupa desain soal, *lesson*, urutan pengajaran, buku teks, kurikulum, penilaian, dan materi atau program berbasis TIK untuk pendidikan guru dan dapat dilakukan oleh guru, pendidik, penulis buku teks, pengembang kurikulum dan penilaian, perancang TIK, dan peneliti. Sehingga, penelitian ini sangat berkribusi terhadap pendapat ini. Bahkan Zulkardi & Putri (2019) menyatakan bahwa untuk mengimplementasikan kurikulum 2013 yang menekankan aplikasi matematika dapat menggunakan pendidikan matematika realistik Indonesia (PMRI) sebagai pendekatan pembelajarannya. Selanjutnya, Zulkardi (2017) menyatakan bahwa PMRI tidak jauh berbeda dengan Pemodelan Matematika. Sehingga, pembelajaran pemodelan matematika sangat cocok dengan pembelajaran pada kurikulum 2013.

4. Kesimpulan

Penelitian telah menghasil soal/masalah pemodelan menggunakan konteks jalur transportasi terbaik, biaya parkir, konteks kerusakan kran air, pengisian daya baterai HP, dan berlangganan paket bulanan yang valid untuk pembelajaran matematika berkualitas pada masa pandemi covid-19.

Berdasarkan hasil penelitian ini disarankan untuk terus mengembangkan pembelajaran dan penelitian pemodelan matematika di masa pandemi-covid-19 dan ke depan setelah pandemi covid-19 untuk menciptakan pembelajaran yang berkualitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Bellingan, C. N. M., Buan, A. T., Calang, M. K. A., & Gabuya, R. C. (2018). *Development of activities integrating phet interactive simulation for teaching linear equation*. <https://www.researchgate.net/publication/324476483>

- Biccard, P., & Wessels, D. (2015). Student mathematical activity as a springboard to developing teacher didactisation practices. *Pythagoras*, 36(2), 1-9. <http://dx.doi.org/10.4102/pythagoras.v36i2.294>.
- Blum, W., Artigue, M., Mariotti, M. A., Sträßer, R., Heuvel-Panhuizen, M.V.D. (2019). European Didactic Traditions in Mathematics: Introduction and Overview. In: Blum, W., Artigue, M., Mariotti, M.A., Sträßer, R., & Heuvel-Panhuizen, M.V.D. *European Traditions in Didactics of Mathematics*. Switzerland: Springer.
- Boaler, J., Lamar, T., Langer-Osuna, J., Suurtamm, C., & Adams, J. (2021). *We're in this together: Supporting high-quality math teaching in uncertain times*. USA: Knowledgehook.
- Corrêa, P.D. (2021). The Mathematical Proficiency Promoted by Mathematical Modelling. *Journal of Research in Science, Mathematics and Technology Education*, 4(2), 107-131. DOI: 10.31756/jrsmte.424
- Diego-Mantecón, J.M., Haro, E., Blanco, T.F., & Romo-Vázquez, A. (2021). The chimera of the competency-based approach to teaching mathematics: a study of carpentry purchases for home projects. *Educational Studies in Mathematics* <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10032-5>.
- Flevaras, L.M., & Schiff, J.R. (2013). Engaging young learners in integration through mathematical modeling: asking big questions, finding answers, and doing big thinking. *Advances in Early Education and Day Care*, 17(1), 33-56.
- Flores, A. (2007). Examining disparities in mathematics education: Achievement gap or opportunity gap? *High Sch. J.*, 91, 29–42.
- Haas, B. (2021). *Transition from in-Class to Outdoor Learning with Real-World Mathematical Modelling*. Dissertation Doctoral. Luxembourg: Johannes Kepler Universität Linz.
- Knott, L., Olson, J., Adams, A., & Ely, R. (2013). Task Design: Supporting Teacher to Independently Create Rich Task. In: Margolinas, C. (Ed.). *Task Design in Mathematics Education Proceedings of The International Commission on Mathematics Instruction Study 2*. Retrieved 3 Maret 2019 from <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00834054>
- Lave, J., & Gomes, A. (2019). *Learning and everyday life: Access, participation, and changing practice*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108616416>.
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice: Mind, mathematics and culture in everyday life*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511609268>
- Maa®, J., O'Meara, N., Johnson, P., & O'Donoghue, J. (2018). *Mathematical Modelling for Teacher: A Practical Guide to Applicable Mathematics Education*. Switzerland: Springer.
- Nusantara, D.S., Zulkardi, & Putri, R.I.I. (2021). Designing PISA-like Mathematics Task Using A COVID-19 Context (PISAComat). *Journal on Mathematics Education*, 12(2), 349-364. <http://doi.org/10.22342/jme.12.2.13181.349-364>
- OECD. (2016). *PISA 2015 results (volume I): Excellence and equity in education*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264266490-9-en>
- Riyanto, B. (2020). *Pendesainan Pembelajaran Pemodelan Matematika Sekolah Menengah Atas*. Disertasi. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Riyanto, B. (2020). *Pembelajaran Pemodelan Matematika Sekolah*. Palembang: Unsri Press.

- Riyanto, B., Zulkardi, Putri, R. I. I., Darmawijoyo. (2019). Senior high school mathematics learning through mathematics modeling approach. *Journal on Mathematics Education*, 10(3), 425 – 444.
- Riyanto, B., Zulkardi, Putri, R. I. I., Darmawijoyo. (2019). HOTS on mathematical modelling approach in primary school. *Journal of Physics: Conf. Series* 1188(012088) doi:10.1088/1742-6596/1188/1/012088.
- Riyanto, B., Zulkardi, Putri, R. I. I., Darmawijoyo. (2019). Learning mathematics through modeling tasks in elementary school: using growth of population context. *Journal of Physics: Conf. Series* 1166 (2019) 012033 doi:10.1088/1742-6596/1166/1/012033
- Riyanto, B., Zulkardi, Putri, R. I. I., Darmawijoyo. (2019). Learning mathematics through mathematical modeling approach using jembatan musi 2 context. *Journal of Physics: Conf. Series* 1315 (2019) 012008 doi:10.1088/1742-6596/1315/1/012008
- Riyanto, B., Zulkardi, Putri, R. I. I., Darmawijoyo. (2018). Mathematical Learning through Modeling Task in Senior High School: Using Nutrition Context. *Journal of Physics: Conf. Series* 1097(012102) doi :10.1088/1742-6596/1097/1/012102
- Riyanto, B., Zulkardi, Putri, R. I. I., Darmawijoyo. (2017). Mathematical modeling in realistic mathematics education. *Journal of Physics: Conf. Series* 943(012049) doi :10.1088/1742-6596/943/1/012049.
- Sullivan, P., Knott, L., & Yang, Y. (2015). The relationships between tasks design, anticipated pedagogies, and student learning. In: Watson, A., Ohtani, M. *Task Design in Mathematics Education*. Oxford: Springer.
- Tessmer, M. (1993). *Planning and Conducting Formative Evaluation*. Philadelphia: Kogan Page.
- Wijaya, A. (2015). Context-based mathematics tasks in Indonesia: Toward better practice and achievement. *Unpublish Doctoral Dissertation*. Utrecht: Utrecht University.
- Zhang, Q., & Seah, W. T. (2021). Thematic Issue on Values and Valuing in Mathematics Education: Revisiting Mathematics Education from Cultural Perspectives. *ECNU Review of Education*, 1 – 5. DOI: 10.1177/20965311211011628.
- Zulkardi, & Putri, R.I.I. (2019). New School Mathematics Curricula, PISA and PMRI in Indonesia. In: Vistro-Yu, C.P., & Toh, T.L. (eds.). *School Mathematics Curricula, Mathematics Education – An Asian Perspective*. Singapore: Springer.
- Zulkardi. (2017). Pembelajaran Pemodelan Matematika. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika (SNMPM)*. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Zulkardi. (2013). Designing Joyful and Meaningful New School Mathematics Using Indonesian Realistic Mathematics Education. *Southeast Asian Mathematics Education Journal*, 3 (1), 17 – 25.
- Zulkardi. (2006). *Formative Evaluation: What, Why, When, and How*. Retrieved Nopember 2016, from <http://reocities.com/zulkardi/books.html>
- Zulkardi. (2002). *Developing a Learning Environment on Realistic Mathematics Education for Indonesian Student Teachers*. Unpublish Doctoral Dissertation. Enschede: University of Twente.