

## KEPRAKTISAN SOAL PEMODELAN MATEMATIKA MENGUNAKAN KONTEKS BIAYA PARKIR

**Bambang Riyanto**

SMKN 1 Sungai Menang

Dinas Pendidikan Provinsi Sumatera Selatan

Email: [bambangriyantomath@gmail.com](mailto:bambangriyantomath@gmail.com)

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan soal pemodelan matematika yang praktis menggunakan konteks biaya parkir untuk pembelajaran matematika. Penelitian ini menggunakan penelitian pengembangan yang menghasilkan soal pemodelan matematika dengan konteks biaya parkir yang praktis untuk pembelajaran matematika. Pendekatan dalam penelitian ini adalah *design research*, yaitu jenis studi pengembangan yang terdiri dari pendahuluan, prototipe, dan penilaian. Penilaian yang diterapkan pada fase *prototyping* adalah studi formatif, meliputi fase evaluasi diri, fase *expert review* dan fase *one-to-one*, *small group* dan *field test*. Pada artikel ini, pembahasan hasil berada pada fase *small group*. Pengumpulan data dilakukan dengan dokumentasi dan wawancara. Berdasarkan hasil analisis data, peneliti dapat menyimpulkan bahwa penelitian ini telah menghasilkan tugas pemodelan matematika dengan konteks biaya parkir untuk pembelajaran matematika tahap pengembangan yang praktis untuk pembelajaran matematika.

**Kata kunci:** Kepraktisan, soal pemodelan, biaya parkir

### ABSTRACT

*The purpose of this research is to produce practical mathematical modeling problems/tasks using the context of parking fees for learning mathematics. This study used development research that produced a mathematical modeling task using a parking fee context that was practical for learning mathematics. The approach in this research was Design Research, i.e development studies type which consists of preliminary, prototyping, and assessment. The assessment applied in the prototyping phase was a formative study, including a self-evaluation phase, expert review phase and one-to-one phase, small group, and field test. In this article, the result discussion is on the small group phase. Data collected was done through documenting and interviews. Based on the result of data analysis, the researcher can be concluded that this research has produced mathematical modeling tasks using the parking fee context for learning mathematics in the development phase which was practical for learning mathematics.*

**Keywords:** *Practicality, modeling tasks, parking fee*

### PENDAHULUAN

Fitzmaurice et al. (2021) menyatakan bahwa kapasitas siswa sekolah menengah untuk menghargai relevansi dan kegunaan matematika dalam studi dan karir masa depan merupakan isu problematik dalam pendidikan matematika. Menanamkan konteks dunia nyata dalam matematika berpotensi menyoroti relevansinya bagi siswa dan guru, dan dapat bertindak sebagai sarana untuk meningkatkan motivasi, minat dan prestasi (Hoogland et al., 2018;

Laurens et al., 2017). Meskipun pelajaran matematika dinyatakan sebagai pelajaran yang sangat penting, itu adalah salah satu pelajaran yang paling sulit dan paling ditakuti siswa (Celikoz & Duran, 2017). Meskipun kehadiran masalah tipikal di kelas matematika, penelitian penggunaannya untuk mengembangkan pemahaman konseptual masih terbatas (Choy & Dindyal, 2018). Proses pengajaran sangat memberikan kontribusi besar bagi keberhasilan siswa (Wijaya, 2020). Tetapi,

secara internasional, Echazarra et al. (2016) melaporkan tren strategi pengajaran yang dirujuk masih mendominasi tradisional di sebagian besar negara. Sehingga, penting bagi guru Indonesia untuk terus berbenah dalam proses pembelajaran.

Pembelajaran matematika bisa menjadi sulit ketika Anda tidak memiliki alat yang tepat atau bahan/materi yang tepat, terutama jika seorang anak tumbuh dengan keyakinan bahwa matematika itu sulit dan tidak akan pernah dipahami (Bellingan et al., 2018). Choy & Dindyal (2018) berpendapat bahwa secara tradisional, guru telah menggunakan masalah tipikal seperti soal tipe ujian dan latihan buku teks standar, untuk mengembangkan keterampilan prosedural. Radmehr & Vos (2020) menyatakan bahwa mengajar untuk tes/ujian adalah pendekatan pengajaran yang dominan, yang menghasilkan pembelajaran jangka pendek yang berlangsung hingga tes berikutnya tanpa perlu retensi atau kegunaan di kemudian hari.

Cara pengajaran prosedural tidak berhasil dalam hal mempromosikan kemampuan penemuan dan penalaran, yang merupakan ciri mendasar dari esensi matematika (Corrêa, 2021). Choy & Dindyal (2018) mengungkapkan bahwa guru matematika selalu mengatur pelajaran menggunakan banyak soal. Guru, dalam situasi didaktis, tidak berusaha memberi tahu semua siswa (Biccard & Wessels, 2015). Pembelajaran matematika tidak terlepas dari keterkaitannya dengan lingkungan eksternal, dan pengajaran matematika juga tidak terlepas dari interaksi antara orang-orang (Zhang & Seah, 2021). Pendidikan lebih dari sekadar mengisi siswa dengan konten pendidikan, bulan demi bulan, dan tidak seharusnya

diukur dengan waktu yang dibutuhkan (Ewing, 2020).

Weinhandl et al. (2021) menyatakan bahwa berdasarkan analisis data penggunaan masalah dan soal konkret dapat memudahkan siswa untuk membangun hubungan antara teori matematika dan masalah dunia nyata. Ini menunjukkan bahwa dalam pembelajaran guru seharusnya membangun hubungan konten dan dunia nyata. Jika guru tidak mengizinkan perubahan terjadi, mereka tetap berpegang pada praktik familiar yang mungkin tidak lebih dari meminta siswa mereproduksi langkah-langkah berdasarkan bimbingan guru (Corrêa, 2021). Ini berarti bahwa guru masih belum memiliki keyakinan tentang pembelajaran inovatif. Tantangan pada pembelajaran tetap untuk mengubah pola pengaturan kelas yang didominasi guru (Ni et al., 2021).

Burkhardt (2021) berargumen bahwa kebanyakan pelajaran matematika tidak menarik bagi kebanyakan siswa dimana sebagian besar ruang kelas matematika sering kali hanya memiliki satu genre (sejenis/satu macam) pelajaran dari tahun ke tahun atau tetap menggunakan yang lama yang sudah usang. Perlu ada bidang penelitian dan praktik yang mengembangkan integrasi pembelajaran pengetahuan matematika dan pemanfaatan pengetahuan ini dalam konteks dunia nyata (Geiger, 2013). Juga, pendidik matematika seharusnya melakukan berbagai penelitian dan mengembangkan metode untuk memungkinkan siswa membangun hubungan antara matematika dan kehidupan nyata, mempelajari matematika dengan cara terbaik dan menggunakan pengetahuan ini dalam situasi masalah di luar matematika (Yasar Kazu & Mertoglu, 2016).

González-Martín et al. (2021) menyatakan banyak studi melaporkan bahwa siswa non-spesialis (luar jurusan matematika) menghadapi kesulitan dengan matematika, mengidentifikasi fenomena umum yang mungkin memperburuk kesulitan ini: seringkali tidak ada hubungan eksplisit antara konten mata kuliah matematika dan konten kursus berorientasi profesional khusus untuk bidang studi lain (seperti teknik). Ini menunjukkan bahwa perlu adanya pembelajaran matematika menggunakan masalah konteks di luar matematika. Dalam permasalahan ini peranan pemodelan sangat penting. Terkait permasalahan pendidikan matematika di Indonesia, diperlukan upaya transformasional untuk mendekatkan matematika dengan realitas dan budaya siswa (Prahmana & D'Ambrosio, 2020).

Menurut Steffensen (2021) bahwa guru menekankan pada kurikulum ekstensif atau manajemen waktu dan sehingga memilih soal yang menyiapkan siswa untuk ujian (ulangan) daripada kehidupan sebagai warga negara kritis. Di sini guru banyak memberi tahu atau tidak menekankan konflik agar siswa mengkreasi. Guru tradisional mengikuti buku teks dan meminta siswa bekerja dengan soal. Pendekatan tradisional dapat diasosiasikan dengan latihan soal, paradigma latihan, dan pengajaran berbasis dan transmisi berpusat guru (Maaß, 2018). Sebagian besar guru tidak memiliki pengalaman yang cukup dalam mengajar keterampilan abad kedua puluh satu untuk mengembangkan keahlian mendalam yang dibutuhkan untuk melatih orang lain (Comfort & Timms, 2018). Pendekatan tradisional untuk instruksi matematika adalah meminta siswa untuk memecahkan masalah yang telah dipilih sebelumnya, guru matematika umumnya menulis masalah mereka sendiri atau

menggunakan masalah dari buku teks atau sumber lain, akibatnya, siswa di sebagian besar ruang kelas saat ini tidak bertanggung jawab untuk menciptakan masalah matematika mereka sendiri (Kwon & Capraro, 2021). Ini menunjukkan siswa tidak diberikan ruang untuk menentukan masalah mereka sendiri berdasarkan pemahaman dan asumsi mereka sendiri.

Berdasarkan informasi di atas menunjukkan bahwa sangat krusial untuk mentransformasi pembelajaran matematika di kelas. Salah satu pendekatan pembelajaran yang inovatif adalah pembelajaran pemodelan matematika.

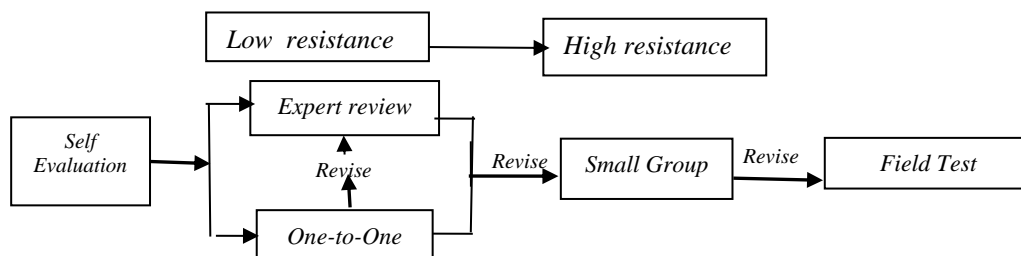
Siswa tampak lebih terbuka untuk menggunakan matematika secara praktis dan lebih tertarik untuk melihat penerapan matematika dalam masalah nyata (Rensaa et al., 2020). Pernyataan ini sangat mendukung pembelajaran pemodelan matematika. Dari perspektif ini, pemodelan matematika adalah menggunakan matematika untuk menggambarkan model situasi dunia nyata dan menyimpulkan informasi tentang situasi tentang situasi melalui analisis dan kalkulasi matematika (Ferrando & Albarracín, 2019).

Penelitian ini bertujuan menghasilkan soal pemodelan matematika menggunakan konteks biaya parkir yang praktis untuk pembelajaran matematika.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian adalah design research tipe *development studies* 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).

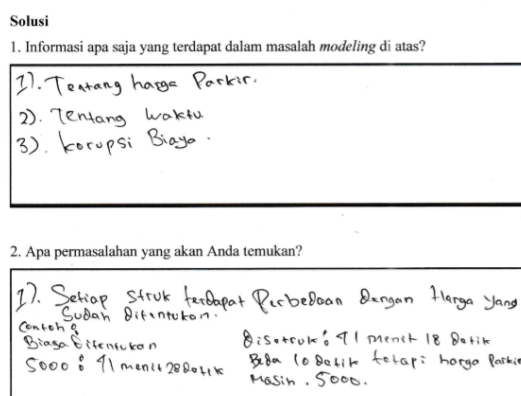


**Gambar 1 Desain Evaluasi Formatif (Tessmer, 1993, Zulkardi, 2006)**

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah Walk through, ini berdasarkan solusi dan komentar siswa untuk mendapatkan soal yang praktis soal pemodelan matematika menggunakan konteks biaya parkir. Teknik analisis data adalah analisis lembaran walk through berdasarkan solusi dan komentar siswa di dalam small group untuk mendapatkan soal pemodelan matematika menggunakan konteks biaya parkir yang praktis untuk pembelajaran matematika. Penelitian ini hanya fokus pada small group pada fase evaluasi formatif. Subjek penelitian ini adalah 4 orang anak kelas XII TKJ SMKN 1 Sungai Menang.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

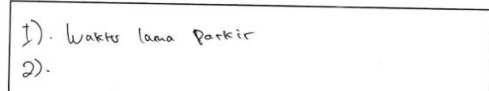
Penelitian hanya mengkaji hasil small group yang dilakukan Jumat, 19 Nopember 2021 di XII TKJ SMKN 1 Sungai Menang. Peneliti meminta 4 orang siswa kelas XII TKJ SMKN 1 Sungai Menang untuk menyelesaikan soal pemodelan matematika menggunakan konteks biaya parkir yang telah valid berdasarkan hasil expert review dan one-to-one. Gambar 2 adalah jawaban siswa untuk tahap menyederhanakan masalah.



**Gambar 2. Solusi Siswa pada Fase Menentukan Masalah yang Akan Dicari Solusinya**

Fase menentukan masalah menunjukkan siswa sudah dapat menentukan informasi penting dalam soal pemodelan matematika, tetapi siswa belum dapat memutuskan masalah spesifik untuk dicarikan solusinya. Ini menunjukkan siswa belum mampu membuat asumsi tentang masalah untuk dicarikan solusinya. Hasil ini sejalan dengan hasil riset Riyanto et al. (2017) dan Riyanto (2021a) bahwa siswa memiliki kesulitan ketika membuat asumsi ketika menyelesaikan masalah kompleks. Tahap mendefinisikan variabel dalam soal pemodelan. Gambar 3 adalah jawaban siswa pada tahap ini.

3. Berdasarkan Informasi di atas, menurut Anda apa saja yang menentukan biaya parkir di empat pusat perbelanjaan di kota kota Palembang?



**Gambar 3. Fase Pemodelan Menentukan Variabel**

Ini menunjukkan siswa sudah dapat menentukan variabel dalam soal pemodelan matematika secara informal. Siswa juga dapat menentukan beberapa data menggunakan tabel yang menyatakan hubungan antara biaya parkir dan waktu parkir. Gambar 4 menunjukkan jawaban siswa.

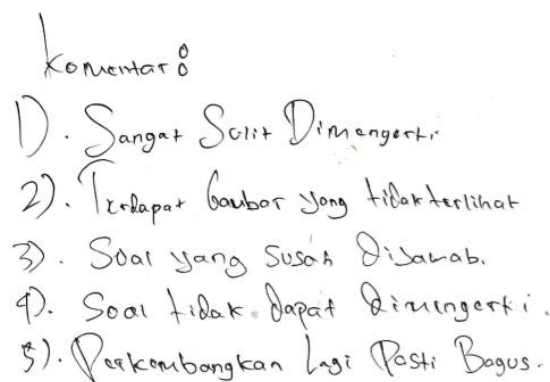
4. Lengkapi Tabel berikut ini sesuai informasi pada masalah *modeling* di atas  
Tabel Biaya Parkir OPI Mall, Palembang

Lama Parkir	Biaya	Apakah lama parkir lebih dari 1 jam?
1 Jam 20 menit 20 Detik	5000	tidak
1 Jam 30 menit 25 Detik	5000	iya
1 Jam 20 menit 55 Detik	5000	iya
2 Jam 10 menit 7 Detik	8000	iya
1 Jam 50 menit 8 Detik		iya
1 Jam 22 menit 2 Detik		iya

**Gambar 4. Jawaban Siswa tentang Data pada Struk Pembayaran**

Fase matematisasi tidak dilakukan siswa. Siswa tidak dapat menentukan model matematika secara formal. Ini menunjukkan bahwa siswa belum memiliki kemampuan dalam matematisasi. Hasil ini sejalan dengan hasil riset Riyanto (2021b, 2021c, 2021d). Tahap validasi dan interpretasi tidak dilakukan siswa baik secara matematika maupun secara dunia nyata, tetapi siswa hanya dapat menentukan bahwa untuk memvalidasi dengan membandingkan data pada struk. Ini menunjukkan bahwa pembelajaran pemodelan matematika belum dilakukan di SMKN 1 Sungai Menang. Tahap

melaporkan hasil juga tidak dilakukan siswa atau siswa tidak memberikan rekomendasi mereka. Siswa dalam kelompok berkomentar bahwa mereka belum menemui soal pemodelan ini sebelumnya (baru), sehingga ini memiliki potensi untuk memotivasi siswa. Ini sesuai dengan Riyanto (2020) dan Riyanto et al. (2020). Komentar siswa adalah sebagai berikut. Gambar 5 menunjukkan komentar siswa



**Gambar 5. Siswa terhadap Soal Pemodelan**

Hasil ini menunjukkan bahwa soal pemodelan matematika memiliki potensi untuk dikembangkan ke depan.

Cai et al. (2021) bahwa tujuan penelitian pendidikan adalah pada akhirnya untuk memperbaiki pembelajaran siswa. Sehingga, hasil riset ini sebagai upaya perbaikan proses pembelajaran di sekolah. Kilova (2020) berpendapat bahwa pendidikan adalah proses yang mendukung pembelajaran dan perolehan pengetahuan, keterampilan, nilai, keyakinan, dan kebiasaan. Riset desain soal pemodelan menggunakan konteks biaya parkir mendukung pernyataan ini.

Pendidikan matematika memiliki peran untuk dimainkan dalam mencegah kurangnya minat/ketertarikan dan memungkinkan siswa untuk menghadapi masalah yang kompleks (Steffensen, 2021). Peran dapat diimplementasikan oleh guru

jika menggunakan pembelajaran pemodelan karena menurut Riyanto et al. (2017, 2018, 2019a, 2019b, 2019c, 2019d) bahwa pembelajaran pemodelan matematika dapat meningkatkan ketertarikan dan motivasi untuk belajar matematika. Bahkan saran Riyanto (2021) pembelajaran pemodelan matematika di SMKN 1 Sungai Menang khususnya dan Indonesia umumnya memiliki potensi untuk dikembangkan. Hal ini disebabkan pembelajaran pemodelan matematika belum diterapkan secara optimal di Indonesia (Riyanto, 2020). Riset di Indonesia menunjukkan salah satu kesulitan siswa dalam belajar matematika adalah dalam memecahkan soal cerita (Jupri & Drijvers, 2016; Verschaffel et al., 2020). Kemampuan memecahkan soal cerita adalah bagian dari pembelajaran pemodelan. Bahkan hal ini terjadi juga negara lain, yaitu Junger & Lipovec (2020) menyatakan bahwa guru Slovenia dan Kroasia menyadari fakta bahwa mereka tidak cukup terdidik untuk mengajar pemodelan matematika dan bahwa mereka membutuhkan lokakarya tambahan.

Bellingan et al. (2018) menyaran bahwa agar calon guru-pengguna dan beberapa peneliti masa depan untuk memodifikasi aktivitas, jika perlu dan membuat lebih banyak pertanyaan untuk aktivitas tersebut. Ini menunjukkan bahwa penelitian ini sangat relevan dengan pendapat ini. Untuk mempraktikkan matematika secara efektif di dunia kerja dan di masyarakat pada umumnya, individu juga akan membutuhkan disposisi untuk melihat masalah atau isu dari perspektif numerasi, untuk berpikir kritis dan fleksibel dan bertindak dengan percaya diri dan gigih untuk kemajuan cara ke depan (Geiger, 2013). Tetapi, pengajaran matematika tampaknya mengikuti sebagian besar masih

tradisional, gaya pengarahan guru yang kuat dengan sedikit ruang untuk keterlibatan siswa dalam kegiatan yang menantang secara mental (Reddy et al., 2016).

Selain hambatan pendekatan konvensional, juga hambatan bagi pengembangan keterampilan abad kedua puluh satu siswa adalah bahwa mereka tidak mempelajarinya kecuali mereka diajarkan secara eksplisit, dan keterampilan ini biasanya tidak diajarkan dalam pembelajaran terpisah yang berdiri sendiri (Comfort & Timms, 2018). Sehingga, penelitian ini dapat menjadi sumber referensi untuk pembelajaran keterampilan abad 21. Heyd-Metzuyanin et al. (2021) menegaskan dengan pertanyaan bahwa lagi pula, jika matematika sekolah tidak mempersiapkan lulusannya untuk terlibat dengan matematika yang mengelilingi mereka dalam kehidupan sehari-hari, apa manfaatnya bagi sebagian besar penduduk? Choy & Dindyal (2018) menyatakan bahwa kita tidak bisa mengabaikan kenyataan bahwa guru lebih cenderung menggunakan masalah tipikal ujian standar dengan menggunakan masalah pada buku teks yang konvensional untuk mengembangkan keterampilan prosedural, namun penelitian tentang penggunaan untuk mengembangkan pemahaman konseptual masih tetap terbatas. Sehingga, pembelajaran selama ini sudah seharusnya dikurangi untuk diganti dengan pembelajaran yang lebih inovatif.

Dilihat dari segi asesmen juga sangat krusial untuk dikurangi cara-cara yang lama. Radmehr & Vos (2020) berpendapat bahwa daripada melihat penilaian sebagai pengajaran yang menyedihkan, lebih baik melihat potensi penilaian menjadi pendorong inovasi pembelajaran. Penelitian Govender (2021) fokus pada

berpikir kreatif dan fleksibel didefinisikan sebagai kemampuan untuk berpikir dengan cara baru dan menciptakan solusi tak terduga untuk masalah nyata menggunakan pemodelan. Ini menunjukkan bahwa pembelajaran pemodelan salah satu inovasi dalam penilaian. Pada abad ke-20, penilaian di ruang kelas matematika terutama difokuskan pada pengetahuan dengan tuntutan kognitif yang rendah, khususnya pada menguji siswa tentang prosedur penghitungan yang dihafal sedangkan di abad 21 ini, kita perlu lebih fokus pada berpikir tingkat tinggi yang juga harus tercermin dalam penilaian matematika (Radmehr & Vos, 2020).

Fitzmaurice et al. (2021) berargumen bahwa kekurangan relevan matematika dapat menyebabkan ketidaktertarikan dan ketidakterlibatan dengan matematika secara keseluruhan. Ini menunjukkan perlunya pembelajaran matematika yang relevan bagi siswa. Mengizinkan kemungkinan baru dalam pengajaran matematika dapat menjadi tantangan (Corrêa, 2021). Penting pembelajaran pemodelan untuk pembelajaran berpusat siswa. Penelitian Fitzmaurice et al. (2021) menyatakan bahwa guru yang diwawancarai dan menyatakan bahwa buku teks yang digunakan di kelas mereka tidak memenuhi tujuan aktivitas yang kaya dan meskipun mungkin ada sumber daya yang tersedia di internet, akan sangat memakan waktu untuk menemukan yang sesuai untuk siswa mereka.

Siswa perlu belajar matematika dengan pemahaman karena hal-hal yang dipelajari dengan pemahaman dapat digunakan secara fleksibel, disesuaikan dengan situasi baru, dan digunakan untuk mempelajari hal-hal baru (Biccard & Wessels, 2015). Untuk melakukan ini dapat melalui pembelajaran pemodelan matematika sesuai riset ini.

Weinhandl et al. (2021) berpendapat bahwa untuk dapat menyesuaikan proses pembelajaran matematika dengan kebutuhan individu, penting, di satu sisi, bahwa guru menyediakan gudang/artefak bahan pembelajaran yang kaya dan beragam. Sehingga, riset ini dapat menjadi solusi.

Pembelajaran pemodelan matematika sangat cocok dengan pendekatan ini. Burkhardt (2021) berpendapat bahwa setiap kelas adalah teater, setiap pelajaran adalah drama, dan tidak seperti beberapa mata pelajaran lain, pelajaran matematika jarang 'sesuai dengan tagihan', serta biasanya, guru matematika adalah sutradara dan bintangnya, siswa adalah penonton, siswa hanya meniru apa yang telah ditunjukkan kepada mereka, berkali-kali, tidak ada ketegangan yang dramatis—atau kejutan, sehingga tidak heran jika “matematika itu membosankan” bagi banyak orang. Konteks biaya parkir merupakan kejutan bagi siswa.

Strategi yang mempromosikan berpikir dan bernalar matematika dapat menuntut waktu, dan hasilnya tidak langsung (Corrêa, 2021). Ini menunjukkan bahwa pembelajaran pemodelan matematika perlu keyakinan yang kuat untuk mengimplementasikannya. Tidak ada masalah dunia nyata dalam buku teks bagi guru untuk mengimplementasikan proses pemodelan (Tong et al., 2019). Dalam pengujian masalah yang dirumuskan dan diidealkan dalam buku teks matematika yang mengacu pada diagram proses pemodelan, para guru yang tidak memiliki pengalaman menerapkan masalah pemodelan dengan kelas mereka mengalami berbagai masalah (Kawakami et al., 2018).

Siswa juga memiliki sedikit kesempatan untuk bertukar ide dengan teman sebaya;

mereka terbiasa hanya bertanya dengan guru, bukan teman sekelas mereka (Ni et al., 2021). Ini menunjukkan pembelajaran sangat penting untuk inovasi asesmen sebagai pembelajaran. Meskipun guru mencoba untuk mengkontekstualisasikan matematika, menggunakan strategi yang berbeda dan melibatkan siswa di kelas mereka, pengajaran matematika masih tetap difokuskan pada strategi pengajaran tradisional, dan didasarkan pada pengetahuan prosedural (Ni et al., 2021). Silver et al. (2009) menegaskan bahwa pengajaran matematika terutama didasarkan pada aktivitas tingkat rendah tidak dapat membantu dalam meningkatkan pemahaman matematika. Ruang kelas investigasi diakui sebagai lingkungan yang kompleks, yaitu berpusat pada pekerjaan siswa, memungkinkan interaksi siswa, memungkinkan pembangunan pengetahuan non-linear dan adaptif, dan mendukung proses pembelajaran di mana eksplorasi individu dan kelompok digabungkan dengan cara yang bermakna (Corrêa, 2021).

Pengajaran dialogis membutuhkan guru untuk mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan disposisi yang secara signifikan berbeda dari yang berlaku di kelas yang lebih tradisional (O'Connor & Michaels, 2019; Rezniskaya & Gregory, 2013). Mengubah ruang kelas matematika dari pengajaran tradisional sangat penting untuk mempersiapkan siswa menghadapi abad ke-21, dimana pembelajaran tradisional ini lebih ke hafalan aturan dan prosedur dekontekstualisasi seperti yang ditekankan dalam kurikulum tradisional dan pendekatan pengajaran tradisional telah terbukti tidak sesuai untuk pengembangan berpikir tingkat tinggi (Biccard & Wessels, 2015).

Pemodelan di buku teks telah digunakan lebih untuk mengajar konten

daripada meminta siswa mengembangkan model mereka sendiri (Erdem et al., 2017). Melengkapi silabus dan mempersiapkan siswa untuk ujian adalah perhatian utama para guru di Singapura dan di banyak negara (Choy & Dindyal, 2018). Ini menunjukkan perlunya menggeser kompetensi, proses pembelajaran/penilaian, dan konten matematika yang lebih inovatif di Indonesia. Preferensi untuk menggunakan masalah tipikal — ujian standar atau masalah buku teks — mencerminkan keyakinan guru bahwa lebih penting untuk mempersiapkan siswa untuk melakukannya dengan baik dalam tes daripada menerapkan pelajaran pemecahan masalah (Foong, 2009). Ferri (2020) menyimpulkan bahwa model kompetensi pengajaran untuk pemodelan matematika didasarkan pada pendekatan penelitian berbasis desain (*Design-based research/design research*) jangka panjang.

Penelitian Jiang (2021) menyimpulkan bahwa 1) melalui pengembangan aktivitas pemodelan matematika, antusiasme siswa untuk belajar matematika dan mengikuti aktivitas pemodelan matematika sangat dibangkitkan, 2) siswa SMK mengalami kesulitan karena tidak mengetahui matematika apa yang digunakan dan kapan menggunakannya, sehingga mereka kurang antusias untuk belajar matematika, 3) menumbuhkan dan meningkatkan semangat kerja sama siswa dan kesadaran tim memberi siswa platform kecerdasan emosional yang tidak hanya sepenuhnya menunjukkan kecerdasan individu mereka tetapi juga berkontribusi pada pengembangan kerja sama dengan orang lain. Sehingga, pembelajaran memberikan manfaat yang besar dalam peningkatan mutu pendidikan. Ini menunjukkan bahwa pentingnya pembelajaran pemodelan matematika.



Pemodelan matematika sebagai salah satu kompetensi matematika abad ke-21 (Dewanti et al., 2020) dan melibatkan masalah kehidupan nyata dan berkonsentrasi pada aktivitas berpikir kontekstual yang merangsang model mental atau scaffolding kognitif siswa (Doğan et al., 2019; Gürbüz et al., 2019). Juga, peran penting dari mengintegrasikan disiplin STEM ke dalam promosi siswa yang perlu membekali diri dengan keterampilan abad ke-21 telah menarik banyak perhatian (López-Díaz & Peña, 2021).

Hasil penelitian memberikan implikasi bahwa pembelajaran/penilaian dan riset tentang pembelajaran pemodelan matematika untuk terus dikembangkan ke depan untuk meningkatkan mutu pembelajaran sehingga akan meningkatkan mutu pendidikan baik di SMKN 1 Sungai Menang maupun di Sekolah lainnya di Indonesia.

## PENUTUP

### Kesimpulan dan saran

Telah dihasilkan soal pemodelan matematika yang praktis menggunakan konteks biaya parkir. Sehingga, disarankan untuk terus melakukan pembelajaran/asemen dan riset pemodelan matematika dengan menggunakan konteks yang menarik, bermakna, menantang bagi siswa untuk meningkatkan pembelajaran matematika.

## 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. J. P. (2015). *Problem-centred teaching and modelling as bridges to the 21st century in primary school mathematics classrooms*. <https://www.researchgate.net/publication/267200111>
- Burkhardt, H. (2021). Modelling in School Mathematics: Past Achievements—Current Challenges. In Leung, F. K. S., Stillman, G.A., Kaiser, G., & Wong, K.L. *Mathematical Modelling Education in East and West*. Australia: Springer.
- Cai, J., Morris, A., Hohensee, C., Hwang, S., Robison, V., Cirillo, M., Kramer, S. L., Hiebert, J., & Bakker, A. (2021). Maximizing the Quality of Learning Opportunities for Every Student. *Journal for Research in Mathematics Education*, 51(1), 12–25.
- Celikoz, N. & Duran, B. (2017). Examination of the impact of teacher behavior on math success in the context of 8th grade student opinions. *Ahi Evran University Kirsehir Faculty of Education Journal*, 18(3), 564–585.
- Choy, B. H., & Dindyal, J. (2018). An approach to teach with variations: using typical problems. *Avances de Investigación en Educación Matemática* (13), 21-38. <http://www.aiem.es/index.php/aiem/article/view/227>
- Comfort, K. B., & Timms, M. (2018). A Twenty-First Century Skills Lens on the Common Core State Standards and the Next Generation Science Standards. In Care, E., Griffin, P., & Wilson, M. (Eds.). *Assessment and Teaching of 21st Century Skills Research and Applications*. Switzerland: Springer.
- 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
- Dewanti, S. S., Kartowagiran, B., Jailani, & Retnawati, H. (2020). Lecturers' experience in assessing 21st-century mathematics competency in Indonesia. *Problems of Education in the 21st Century*, 78(4), 500-515. <https://doi.org/10.33225/pec/20.78.500>
- Doğan, M.F., Gürbüz, R., Çavuş-Erdem, Z. & Şahin, S. (2019). Using mathematical modeling for integrating stem disciplines: A theoretical framework. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 10(3), 628-653. <https://doi.org/10.16949/turkbilmate.502007>
- Echazarra, A., Salinas, D., Méndez, I., Denis, V., & Rech, G. (2016). *How teachers teach and students learn: Successful strategies for school*. Retrieved from <https://www.oecdilibrary.org/content/paper/5jm29kpt0xxx-en>
- Erdem, Z. C., Doğan, M. F., Gürbüz, R., & Şahin, S. (2017). The Reflections of Mathematical Modeling in Teaching Tools: Textbook Analysis. *Adiyaman University Journal of Educational Sciences*, 2017, 7(1), 61-86.
- Ewing, J. (2020). *Teachers in the pandemic*. <https://www.forbes.com/sites/johnewing/2020/04/17/teachers-in-the-pandemic/#71b9720a8646>. Accessed 5 Mei 2021.
- Ferrando, I., & Albarracín, L. (2019). Students from grade 2 to grade 10 solving a Fermi problem: analysis of emerging models. *Mathematics Education Research Journal*, <https://doi.org/10.1007/s13394-019-00292-z>
- Ferri, R. B. (2020). Assessing Teaching Competencies for Mathematical Modelling. *Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*, Utrecht University, Feb 2019, Utrecht, Netherlands.
- Fitzmaurice, O., O'Meara, N., & Johnson, P. (2021). Highlighting the Relevance of Mathematics to Secondary School Students – Why and How. *European Journal of STEM Education*, 6(1), 07. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/10895>
- Foong, P. Y. (2009). Review of research on mathematical problem solving in Singapore. In K. Y. Wong, P. Y. Lee, B. Kaur, P. Y. Foong & S. F. Ng (Eds.), *Mathematics education: the Singapore journey* (pp. 263 - 300). Singapore: World Scientific.
- Geiger, V. (2013). Mathematical Applications, Modelling and Technology as Windows into Industry Based Mathematical Practice. In A. Damlamian et al. (eds.). *Educational Interfaces between Mathematics and Industry*. Switzerland: Springer International Publishing Switzerland. DOI: 10.1007/978-3-319-02270-3\_27
- González-Martín, A.S., Gueudet, G., Barquero, B., & Romo-Vázquez, A. (2021). Mathematics and other disciplines, and the role of modelling: advances and challenges. <https://www.researchgate.net/publication/349514247>
- Govender, R. (2021). Mathematical Modelling: A 'Growing Tree' for Creative and Flexible Thinking in Pre-service Mathematics Teachers. G. A. Stillman et al. (eds.), *Mathematical Modelling Education and Sense-making, International Perspectives on the Teaching and Learning of Mathematical Modelling*, [https://doi.org/10.1007/978-3-030-37673-4\\_38](https://doi.org/10.1007/978-3-030-37673-4_38)
- Gürbüz, R., & Çalık, M. (2021). Intertwining mathematical modeling with environmental issues. *Problems*

- of Education in the 21st Century*, 79(3), 412 – 424. <https://doi.org/10.33225/pec/21.79.412>.
- Heyd-Metzuyanim, E., Sharon, A. J., & Baram-Tsabari, A. (2021). Mathematical media literacy in the COVID-19 pandemic and its relation to school mathematics education. *Educational Studies in Mathematics* <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10075-8>
- Hoogland, K., de Koning, J., Bakker, A., Pepin, B. E. U. and Gravemeijer, K. (2018). Changing representation in contextual mathematical problems from descriptive to depictive: The effect on students' performance. *Studies in Educational Evaluation*, 58, 122-131. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2018.06.004>
- Jiang, X. (2021). Research and Practice of Building Innovative Talent Training Mode in Higher Vocational Education Based on Mathematical Modeling. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 516, 340 – 344.
- Junger, M.S., & Lipovec, A. (2020). What do slovenian and croatian teachers know about mathematical modelling?, *New Horizons in Subject-Specific Education Research Aspects of Subject-Specific Didactics*, DOI <https://doi.org/10.18690/978-961-286-358-6.5> ISBN 978-961-286-358-6
- Jupri, A., & Drijvers, P. (2016). Student difficulties in mathematizing word problems in algebra. *Eurasia Journal of Mathematics, Science, and Technology Education*, 12(9), 2481-2502. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1299a>
- Kawakami, T., Saeki, A., Kaneko, M. (2018). Secondary Teachers Constructing Perspectives on Developing Mathematical Modelling Problems: Use of a Modelling Diagram for 'Kyozaikenkyu'. *8th ICMI-East Asia Regional Conference on Mathematics Education 7-11 May 2018, Taipei, Taiwan*.
- Kilova, K. (2020). The Quality of the University Education in Bulgaria in the Case of Competition and Dynamicly Developing Educational System. In Idin, S. *Research Highlights in Education and Science 2020*. ISRES Publishing.
- Kwon, H., & Capraro, M. M. (2021). Nurturing Problem Posing in Young Children: Using Multiple Representation within Students' Real-World Interest. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 16(3), em0648. <https://doi.org/10.29333/iejme/11066>
- Laurens, T., Batlolona, F. A., Batlolona, J. R., & Leasa, M. (2017). How does realistic mathematics education (RME) improve students' mathematics cognitive achievement? *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(2), 569-578. <https://doi.org/10.12973/ejmste/76959>
- López-Díaz, M. T., & Peña, M. (2021). Mathematics Training in Engineering Degrees: An Intervention from Teaching Staff to Students. *Mathematics*, 9(1475). <https://doi.org/10.3390/math9131475>
- Maaß, K. (2018). Scaling up innovative teaching approaches in mathematics: Supporting teachers to take up a new role as professional development course leaders for inquirybased learning. *Journal of Education and Training Studies*, 6(7), 1–16. doi:10.11114/jets.v6i7.3261
- Ni, Y., Shi, L., Cheung, A., Chen, G., Ng, O. L., Cai, J. (2021). Implementation and efficacy of a teacher intervention in dialogic mathematics classroom

- discourse in Hong Kong primary schools. *International Journal of Educational Research*. 107(2021),1 - 19.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijer.2021.101758>
- O'Connor, C., & Michaels, S. (2019). Supporting teachers in taking up productive talk moves: The long road to professional learning at scale. *International Journal of Educational Research*, 97, 166–175.
- Prahmana, R.I.I., & D'Ambrosio, U. (2020). Learning Geometry and Values from Patterns: Ethnomathematics on The Batik Patterns of Yogyakarta, Indonesia, *Journal on Mathematics Education*, 11(3), 439-456
- Radmehr, F., & Vos, P. (2020). Issues and Challenges of 21st Century Assessment in Mathematics Education. In L. Leite, E. Oldham, A. S. Afonso, F. Viseu, L. Dourado, H. Martinho (Eds.), *Science and mathematics education for 21st century citizens: challenges and ways forward*. New York: Nova Science Publishers.
- Reddy, V., Visser, M., Winnaar, L., Arends, F., Juan, A., & Prinsloo, C. H. (2016). *TIMSS 2015: Highlights of mathematics achievement of grade 9 South African learners*. Pretoria: Human Sciences Research Council.
- Rensaa, R., Hogstad, N., & Monaghan, J. (2020). Perspectives and reflections on teaching linear algebra. *Teaching Mathematics and its Applications*, 39(4), 296–309.  
<https://doi.org/10.1093/teamat/hraa002>
- Rezniskaya, A., & Gregory, M. (2013). Student thought and classroom language: Examining the mechanism of change in dialogic teacher. *Educational Psychologist*, 48 (2), 114–133.
- Riyanto, B. (2021a). Developing mathematical modeling tasks using parking fee for learning mathematics. *Journal of Mathematics and Mathematics Education*. 11(2), 40-49.  
<https://dx.doi.org/10.20961/jmme.v11i2.57971>
- Riyanto, B. (2021b). *Pembelajaran Inovatif SMKN 1 Sungai Menang melalui Modeling dan STEAM*. Palembang: NoerFikri.
- Riyanto, B. (2021c). *Pendesainan Pembelajaran Pemodelan Matematika untuk Pembelajaran Berkualitas pada Masa Pandemi Covid-19*. Paper Dipresentasikan pada Webinar Nasional PGRI Provinsi Sumatera Selatan dan Universitas PGRI Palembang. Selasa, 2 Nopember 2021
- Riyanto, B. (2021d). *Designing Mathematical Modeling Tasks for Learning Mathematics*. Paper Dipresentasikan pada Webinar Nasional NaCoME FKIP Unsri. Kamis, 28 Oktober 2021.
- Riyanto, B. (2020). *Pendesainan Pembelajaran Pemodelan Matematika Sekolah*. Disertasi Doktor. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Riyanto, B., Zulkardi, Putri, R. I. I., & Darmawijoyo. (2020). *Pembelajaran Pemodelan Matematika Sekolah*. Palembang: Unsri Press.
- Riyanto, R., Zulkardi, Putri, R. I. I., & Darmawijoyo. (2019a). Senior high school mathematics learning through mathematics modeling approach. *Journal on Mathematics Education*, 10(3). pp. 425 - 444.
- Riyanto, B., Zulkardi, Putri, R. I. I., & Darmawijoyo. (2019b). Learning mathematics through mathematical modeling approach using jembatan musi 2 context, *Journal of Physics: Conf. Series* 1315(012008). DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1315/1/012008>.
- Riyanto, B., Zulkardi, Putri, R. I. I., & Darmawijoyo. (2019c) Learning

- mathematics through modeling tasks in elementary school: using growth of population context, *Journal of Physics: Conf. Series* 1166(012033). DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1166/1/012033>.
- Riyanto, B., Zulkardi, Putri, R. I. I., & Darmawijoyo. (2019d). HOTS on mathematical modelling approach in primary school, *Journal of Physics: Conf. Series* 1188(012088). DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1188/1/012088>.
- 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: <https://doi.org/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: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/943/1/012049>
- Silver, E., Mesa, V. M., Morris, K. A., Star, J. R., & Benken, B. M. (2009). Teaching mathematics for understanding: An analysis of lessons submitted by teachers seeking NBPTS certification. *American Educational Research Journal*, 46(2), 501-531. <https://doi.org/10.3102/0002831208326559>
- Steffensen, L. (2021). *Critical mathematics education and climate change: A teaching and research partnership in lower-secondary school*. Dissertation. Western Norway: Western Norway University of Applied Sciences.
- Tessmer, M. (1993). *Planning and Conducting Formative Evaluation*. Philadelphia: Kogan Page.
- Tong, D.H., Loc, N.P., & Uyen, B.P. (2019). Developing the Competency of Mathematical Modelling: A Case Study of Teaching the Cosine and Sine Theorems. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 18, (11), 18-37, <https://doi.org/10.26803/ijlter.18.11.2>.
- Verschaffel, L., Schukajlow, S., Star, J., & Van Dooren, W. (2020). Word problems in mathematics education: a survey. *ZDM Mathematics Education*, 52, 1–16. <http://doi.org/10.1007/s11858-020-01130-4>
- Weinhandl, R., Lavicza, Z., Houghton, T., & Hohenwarter, M. (2021). A look over students' shoulders when learning mathematics in home-schooling, *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, DOI: 10.1080/0020739X.2021.1912423
- Wijaya, A. (2020). Facilitating pedagogical content knowledge development through professional development intervention. *Journal of Physics: Conference Series* 1581(012062) doi:10.1088/1742-6596/1581/1/012062
- Yasar Kazu, I. & Mertoglu, B. (2016). *Comparison of different approaches and approaches in mathematics teaching* (4th ed., pp. 171–178). Elazig, Turkey: International Instructional Technologies & Teacher Education Symposium.
- 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. (2006). *Formative Evaluation: What, Why, When, and How*. Retrieved Nopember 2016, from <http://reocities.com/zulkardi/books.html>.