

PEMODELAN MATEMATIKA DALAM PENDIDIKAN GURU: Studi literatur Kurikulum Pendidikan Swedia

Hasriani Ishak, Soleman Saidi, Ardiana, dan Asmar Bani

Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Khairun, Ternate, Maluku Utara

Email: sudarto_rahman@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan studi Literatur pada pendidikan calon guru matematika di Swedia, yang membahas pentingnya pemodelan matematika dalam kurikulum pendidikan matematika, khususnya pada pendidikan calon guru matematika. Perkembangan teknologi yang pesat mendorong perubahan kurikulum matematika agar lebih relevan dengan kebutuhan masyarakat modern. Pemodelan matematika dipandang sebagai pendekatan interdisipliner yang mampu menghubungkan konsep matematika dengan situasi nyata serta teknologi informasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji implementasi mata kuliah pemodelan matematika dalam program pendidikan guru matematika di universitas-universitas Swedia serta mengidentifikasi hambatan yang dihadapi dalam penerapannya. Metode yang digunakan adalah survei terhadap 26 universitas dan institusi pendidikan tinggi yang menyelenggarakan program pendidikan guru matematika. Data diperoleh melalui kuesioner yang dikirimkan kepada dosen matematika, pendidikan matematika, dan administrator akademik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hanya sebagian kecil universitas yang telah menyelenggarakan mata kuliah pemodelan matematika, sedangkan sebagian besar belum mengintegrasikannya karena keterbatasan kurikulum, kurangnya tenaga pengajar yang kompeten, serta pandangan bahwa pemodelan matematika bukan bagian dari “matematika murni”. Penelitian ini juga mengungkap bahwa pemodelan matematika mampu menjadi sarana efektif untuk mengevaluasi pemahaman konseptual mahasiswa terhadap kalkulus dan kemampuan berpikir kritis. Melalui studi kasus “Masalah Catwalk”, ditemukan bahwa banyak mahasiswa masih bergantung pada teknologi tanpa memahami konsep dasar perubahan dan gerak secara mendalam. Oleh karena itu, pemodelan matematika dinilai penting untuk dikembangkan dalam pendidikan guru guna meningkatkan kemampuan penalaran, pemecahan masalah, dan evaluasi argumentasi matematika. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pendidikan matematika memerlukan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan berbasis pemodelan agar calon guru mampu menjadi pengguna teknologi yang kritis dan reflektif.

Kata kunci: Pemodelan Matematika, Kurikulum Matematika, Teknologi Pendidikan, Pendidikan Guru, Penalaran Matematis

A. PENDAHULUAN

Kurikulum matematika selalu berubah secara perlahan, terlepas dari apakah kita berbicara tentang kurikulum yang direncanakan, kurikulum yang diterapkan, atau kurikulum yang dicapai atau diwujudkan (Marsigit, M, dkk 2016). Kurikulum di kelas matematika mana pun sangat dibatasi oleh budaya sekolah (Santoso, H. S, dkk 2025). Matriks pendidikan di masyarakat tempat siswa berasal membatasi apa yang diajarkan, bagaimana, dan kapan. Terkadang dibutuhkan kekuatan pendorong dari luar sekolah untuk mengubah kurikulum matematika, seperti misalnya teknologi (Kristiawan, M., 2019). Kemajuan teknologi yang pesat selama

beberapa dekade terakhir telah menuntut perubahan yang sesuai baik dalam kurikulum matematika maupun dalam pengajaran matematika (Wibowo, A., 2026)..

Pemodelan matematika adalah contoh bagaimana suatu mata pelajaran dapat menjadi mungkin – atau setidaknya lebih mudah – untuk diajarkan sejak dini di sekolah karena evolusi teknologi di sekitar kita. Selain itu, pemodelan matematika merupakan mata pelajaran interdisipliner yang menggabungkan matematika dan banyak bidang lainnya, di mana kita dapat mengilustrasikan bagaimana matematika digunakan dalam produk dan proses di sekitar kita (Santri, D. D., & Ryandi, R. B., 2024).

Namun demikian, baru pada pertengahan tahun 1990 istilah pemodelan matematika mulai muncul secara eksplisit dalam kurikulum Swedia. Bahkan, istilah ini muncul hampir bersamaan baik dalam kurikulum sekolah wajib maupun kurikulum sekolah menengah atas (gymnasium). Pentingnya model matematika telah meningkat di era masyarakat informasi. Segala sesuatu yang terjadi di dalam komputer adalah hasil dari model matematika, sebagai salah satu contoh. Penting agar bidang ini diakui dalam pendidikan matematika. (Skolverket , 1997, hlm. 19)

Dalam pengajaran matematika, sekolah harus bertujuan untuk memastikan bahwa siswa:

Mengembangkan kemampuan mereka untuk merancang, menyempurnakan, dan menggunakan model matematika, serta secara kritis menilai kondisi, peluang, dan keterbatasan berbagai model. (Versi bahasa Inggris dari kurikulum Swedia untuk sekolah menengah atas, 2000, hlm. 61.) - Mengembangkan pengetahuan mereka tentang bagaimana matematika digunakan dalam teknologi informasi, serta bagaimana teknologi informasi dapat digunakan untuk memecahkan masalah guna mengamati hubungan matematika, dan untuk menyelidiki model matematika. (Versi bahasa Inggris dari kurikulum Swedia untuk sekolah menengah atas, 2000, hlm. 61.)

Agak ironis bahwa topik pemodelan matematika telah menjadi fokus penelitian dalam pendidikan matematika jauh lebih lama daripada yang disebutkan secara eksplisit dalam kurikulum. Banyak peneliti dan pendidik matematika telah membahas manfaat dan hambatan pengajaran, pembelajaran, dan penilaian pemodelan matematika (Engel, 1968; Pollak, 1970; Mason, 1988; Blum & Niss, 1989; Zbiek, 1993; De Lange, 1996; Noss & Hoyles, 1996; Lingefjård , 2000; Ottesen, 2001; Lingefjård , 2002a; Lingefjård , 2002b, Doerr & English, 2003; Holmquist & Lingefjård , 2003;).

B. PEMBAHASAN

1. Kurikulum Swedia

Selama tahun sembilan puluhan, semua sistem pendidikan di Swedia telah berubah menjadi sistem desentralisasi dengan struktur yang berorientasi pada tujuan dan pencapaian, serta dengan otoritas nasional sebagai sistem evaluasi di berbagai tingkatan (Asifudin, I. Adkk, 2025). Parlemen memutuskan universitas dan perguruan tinggi mana yang boleh ada. Saat ini ada 34 universitas. Pemerintah memutuskan gelar apa yang akan ditetapkan. Badan Nasional untuk Pendidikan Tinggi memutuskan universitas mana yang berhak mengeluarkan gelar tertentu. Universitas memiliki kebebasan untuk mengatur, misalnya, pendidikan guru dalam kerangka yang diberikan melalui peraturan untuk gelar tersebut. Saat ini, program pendidikan guru dalam matematika diberikan di 26 tempat yang berbeda secara geografis. Beberapa di antaranya berada di universitas besar, yang lain di universitas perguruan tinggi komunitas kecil atau terletak di cabang lokal universitas besar.

Jika paparan dan pelatihan merupakan faktor penting dalam keputusan strategis guru tentang topik apa yang akan ditekankan dan diajarkan di sekolah, maka dapat diharapkan bahwa, dibandingkan dengan guru berpengalaman yang menganggap teknologi dan pemodelan matematika sebagai gangguan terhadap praktik yang sudah mapan, guru yang baru lulus akan lebih siap dan lebih mungkin untuk mengajarkan pemodelan matematika dan menggunakan teknologi modern saat melakukannya. Kesimpulan ini dibangun berdasarkan hipotesis bahwa pendidikan guru saat ini memberikan pengalaman, keterampilan, dan sikap pendidikan yang dibutuhkan guru untuk mengajarkan pemodelan matematika kepada kelas mereka di masa depan. Tetapi apakah hipotesis ini benar atau salah?

Untuk mengetahui apakah mata kuliah pemodelan matematika benar-benar diberikan dan dikelola di 26 departemen yang berbeda, saya memutuskan untuk melakukan survei kecil pada musim semi tahun 2003. Anggota fakultas di departemen matematika, departemen pendidikan matematika, dan departemen pendidikan, serta administrator umum, diberi kesempatan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:

Apakah Anda, dan departemen Anda, menyelenggarakan dan mengatur kursus atau beberapa kursus pemodelan matematika untuk calon guru?

- Jika Ya. Pelatihan matematika dan pendidikan matematika apa yang dibutuhkan bagi calon guru matematika, agar ia mampu mengajarkan pemodelan matematika dengan bantuan teknologi modern?
- Jika Tidak. Karena Anda, dan departemen Anda, saat ini tidak mengajarkan pemodelan matematika kepada calon guru, apa alasan utama untuk tidak melakukannya?

Survei tersebut dikirim melalui email kepada semua anggota fakultas di 26 kampus berbeda yang, menurut halaman web mereka, terlibat dalam pendidikan matematika. Selain itu, saya juga mengirimkan pertanyaan yang sama kepada administrator yang saya anggap memiliki wawasan tentang isi program mereka. Dalam waktu dua minggu, saya menerima sekitar 200 jawaban, beberapa singkat dan ringkas seperti "Tidak, kami tidak", yang lain lebih rinci tentang subjek tersebut, dan beberapa bahkan mengirimkan materi kursus, silabus, dan alamat halaman web tempat saya dapat melihat bagaimana kursus tersebut diorganisir dan dievaluasi, dan sebagainya. Semua universitas, atau yang setara, menanggapi dan banyak anggota fakultas yang menanggapi tertarik untuk berpartisipasi dalam diskusi tentang survei, tujuan, dan hasilnya. Meskipun tingkat responsnya bagus atau hampir luar biasa, hasilnya sendiri cukup mengecewakan. Hanya 4 universitas yang dapat menjawab langsung ya: kami memang memberikan kursus pemodelan matematika, meskipun ternyata dua di antaranya menawarkan kursus tersebut dalam

Pemodelan matematika sebagai mata kuliah wajib atau sukarela yang hanya dipilih oleh sebagian kecil mahasiswa. Dua universitas lainnya merencanakan mata kuliah pemodelan matematika yang akan dimulai pada musim gugur tahun 2003. Namun, 20 departemen lainnya tidak memberikan mata kuliah pemodelan matematika untuk calon pengajar mereka. Argumen utama dari para anggota fakultas di tempat-tempat tersebut adalah bahwa kurikulum terlalu padat, dan bahwa mahasiswa pertama-tama harus mempelajari aljabar; aljabar abstrak; kalkulus dalam satu dan beberapa variabel; matematika diskrit; geometri; aljabar linier; penalaran logika, statistik, dan sebagainya. Argumen yang mendasarinya seringkali menunjukkan kurangnya wawasan dalam pemodelan matematika di antara staf pengajar, perasaan bahwa pemodelan matematika pada dasarnya adalah subjek interdisipliner, dan oleh karena itu bukan "matematika sejati". Argumen ketiga adalah bahwa pemodelan matematika seringkali melibatkan teknologi, yang dianggap sebagai matematika yang "tidak adil" dan "kabur" oleh banyak "matematikawan sejati".

Meskipun hasil survei saya mengecewakan, hal itu tidak mengejutkan. Penting untuk mengakui bahwa pendapat tentang pemodelan matematika yang bukan murni matematika tentu saja benar. Pemodelan matematika sebenarnya bukanlah kumpulan pengetahuan matematika yang tepat seperti halnya kalkulus atau aljabar linear. Sebaliknya, pemodelan matematika adalah sebuah proses, dan seperti kebanyakan proses, ia memiliki berbagai definisi. Secara umum, pemodelan matematika dapat dilihat sebagai penggunaan jaringan pengetahuan yang kompleks yang terkait dengan berbagai cabang matematika, untuk memecahkan masalah terapan dengan metode matematika. Karena pemodelan matematika secara umum membutuhkan penerjemahan solusi

abstrak yang diberikan oleh model matematika ke realitas konkret, hal itu juga dapat dilihat sebagai sesuatu yang berada di luar ranah matematika. Ini mungkin salah satu alasan utama mengapa banyak departemen matematika percaya bahwa pemodelan matematika kurang bermanfaat dibandingkan cabang matematika lainnya dalam mempersiapkan guru matematika. Ottesen (2001, hlm. 337 – 338) memberikan daftar argumen yang bagus mengapa pemodelan matematika dapat dilihat sebagai cara untuk mempelajari lebih banyak matematika dan untuk mempelajari matematika yang menurut seseorang sudah dikuasainya dengan lebih baik. Blum dan Niss (1989, hlm. 5) mendefinisikan lima argumen yang disebut: formatif, kritis, praktis, budaya, dan instrumental. Argumen instrumental mirip dengan apa yang dianjurkan Ottesen: membantu siswa *dalam memperoleh dan memahami konsep*, gagasan, metode, hasil, dan topik matematika, baik untuk memberikan pemahaman yang lebih lengkap, maupun untuk memberikan motivasi dalam mempelajari disiplin ilmu matematika tertentu. (hlm. 5)

Dalam komunikasi saya dengan banyak ahli matematika dan pendidik matematika yang berbeda selama survei, saya menggunakan argumen lain yang mungkin sering diabaikan. Pemodelan matematika dapat digunakan sebagai cara untuk meringkas dan menilai kompetensi matematika yang dimiliki siswa. Izinkan saya memberikan contoh singkat.

2. Masalah Catwalk

Bob Speiser mempresentasikan apa yang disebut masalah catwalk kepada kami selama seminar doktoral (musim semi 2002) di Universitas Göteborg dan kami, kolega saya Mikael Holmquist dan saya sendiri, memutuskan untuk menggunakannya dalam kursus pemodelan yang akan kami ajarkan pada musim gugur 2002. Salah satu aspeknya adalah bahwa masalah ini sebenarnya menguji seberapa banyak kalkulus yang benar-benar diketahui atau dipahami oleh mahasiswa. Speiser dan rekan-rekannya telah mencoba masalah ini dengan mahasiswa perguruan tinggi serta siswa sekolah menengah. Kami memutuskan bahwa masalah ini juga dapat digunakan dengan siswa yang telah mengambil beberapa mata kuliah.

dalam kalkulus (baik satu maupun beberapa variabel), dan mendirikan sebuah studi yang terinspirasi oleh, dan sebagian mirip dengan studi yang dilaporkan oleh Speiser dan rekan-rekannya.

Kalkulus dasar adalah cara untuk mempelajari perubahan dan gerak. Dalam masalah catwalk, salah satu tantangannya adalah membangun hubungan antara laju perubahan lokal dan perubahan total, berdasarkan data dunia nyata. Masalah ini awalnya dirancang untuk mengungkap beberapa kompleksitas yang melekat dalam penggunaan matematika untuk meneliti gerak. Pekerjaan pada masalah ini oleh mahasiswa kalkulus perguruan tinggi, dan oleh kelompok studi fakultas universitas, telah dilaporkan dalam tiga makalah oleh Speiser dan

Walter (1994a, 1994b, 1996).

Masalah ini diilustrasikan oleh serangkaian foto yang tidak cukup ruang untuk saya reproduksi di sini. Foto-foto tersebut terdiri dari 24 bingkai seekor kucing, berjudul "*Kucing Berjalan Berubah Menjadi Berlari Kencang*". Eadweard Muybridge mengambil foto-foto tersebut pada tahun 1880, dengan menggunakan 24 kamera yang diaktifkan secara berurutan dengan interval 0,031 detik. Foto-foto tersebut menunjukkan kucing dengan latar belakang kisi-kisi, yang terdiri dari garis-garis yang berjarak 5 sentimeter. Setiap garis kesepuluh lebih gelap. Ke-24 foto tersebut menunjukkan kucing selama total waktu aksi 0,71 detik. Kami memberikan salinan foto-foto tersebut kepada siswa di kelas pemodelan kami (musim gugur 2002), semua informasi yang dijelaskan di atas, dan meminta mereka untuk membuat satu atau dua model matematika yang menggambarkan bagaimana kucing bergerak selama periode waktu tersebut. Mereka secara khusus diminta untuk menjawab dua pertanyaan berikut: Seberapa cepat kucing bergerak di Bingkai 10? Seberapa cepat kucing bergerak di Bingkai 20?

Di kelas pemodelan di Universitas Göteborg, hanya 2 dari lima belas siswa di kelas tersebut yang berhasil bernalar secara analogis dengan kalkulus yang telah mereka pelajari. Sebagian besar siswa lainnya membuat model matematika (dengan bantuan teknologi) yang tidak mampu menggambarkan transformasi dari berjalan ke berlari kencang pada frame 10 dengan baik. Dua siswa yang berhasil tersebut pertama-tama memplot pergerakan terhadap waktu dalam diagram xy dan mengukur perubahan kemiringan pada frame 10 dan frame 24 dengan penggaris. Dengan pendekatan dasar tersebut, mereka mengetahui perkiraan yang baik untuk jawabannya jauh sebelum mereka mulai membangun model matematika untuk catwalk. Kalkulus yang dibutuhkan untuk prosedur ini sudah diajarkan di tingkat sekolah menengah atas. Masalah catwalk terbukti menjadi alat yang sangat baik untuk menjelaskan bagaimana berbagai konsep kalkulus saling berhubungan dan betapa pentingnya untuk tidak melupakan asal-usulnya. Setelah perkuliahan, para dosen berbincang dengan setiap mahasiswa, dan mereka yang terlalu berorientasi pada teknologi dalam pendekatan pemecahan masalah dan agak tersesat dalam model matematika mereka, harus mengakui bahwa mereka benar-benar telah melupakan cara paling mendasar untuk mengukur kecepatan perubahan.

Dengan kutipan dari studi ini yang tidak cukup ruang untuk saya laporkan sepenuhnya dalam makalah ini, dan dengan menggunakan argumen-argumen ini – bahwa konsepsi dan kesalahpahaman siswa dalam kalkulus, serta keyakinan mereka tentang kalkulus, dapat diangkat ke permukaan melalui latihan pemodelan matematika – saya berhasil meyakinkan beberapa matematikawan yang saya ajak berkomunikasi dalam survei bahwa memberikan kursus tentang pemodelan matematika dalam program pelatihan guru mereka dapat bermanfaat

dan menarik. Masalahnya tentu saja adalah bahwa mereka pada umumnya tidak memiliki anggota fakultas yang dapat menguasai teknologi yang dibutuhkan serta menciptakan atau menemukan cukup banyak masalah yang menantang dan kompleks pada tingkat yang tepat.

C. KESIMPULAN

Menciptakan, memelihara, dan mengembangkan mata kuliah pemodelan matematika memang merupakan tugas yang sulit. Bahkan ketika para dosen universitas tertarik pada subjek ini, ada banyak rintangan yang harus dilewati. Ada persaingan dari cabang-cabang matematika lainnya, cabang-cabang yang dianggap lebih "alami" dalam program pelatihan pengajar. Ada kebutuhan akan dosen universitas yang menguasai penggunaan teknologi modern yang tepat. Ada permintaan yang besar akan keterampilan yang dibutuhkan untuk menguasai berbagai masalah dan subjek, serta prosedur untuk menangani pengajaran dan penilaian proses pemodelan matematika. Meskipun demikian, jika seseorang mampu mengatasi semua rintangan dan kesulitan di sepanjang jalan, ada imbalan yang menunggu di sepanjang jalan. Salah satu manfaat utama akan datang dari pemahaman yang lebih baik tentang apa yang sebenarnya dipahami siswa tentang matematika yang telah mereka pelajari. Bahwa banyak siswa di kelas pemodelan matematika yang telah saya teliti tampaknya telah melupakan banyak topik, bahkan yang dipelajari di tingkat sekolah menengah pertama, bukanlah hal yang sulit untuk dihadapi dibandingkan dengan fakta bahwa banyak siswa memperkenalkan dan mempertahankan ide-ide yang kontradiktif meskipun catatan prestasi matematika mereka memuaskan. Hasil ini menantang banyak fondasi tentang bagaimana calon guru matematika diajar dan dinilai. Temuan yang telah saya lakukan dapat dilihat sebagai pendukung posisi bahwa calon guru matematika untuk sekolah menengah mungkin tidak membutuhkan lebih banyak kursus matematika, melainkan pengalaman belajar yang berbeda. Pengalaman tersebut harus melibatkan mereka dalam penalaran dan dalam membangun model matematika, dalam menilai sejauh mana argumen matematika itu valid, dan dalam mengembangkan, membandingkan, dan mengevaluasi proses solusi alternatif.

Jelas bahwa kemajuan teknologi komputasi masih jauh dari berakhir. Kita dapat mengharapkan kalkulator masa depan setidaknya mampu melakukan hal yang sama, dan mungkin lebih banyak, daripada yang dilakukan perangkat lunak komputer saat ini. Dan mata kuliah pemodelan matematika penting bagi calon guru matematika maupun siswa lain yang mempelajari matematika. Jelas bahwa guru mata kuliah pemodelan matematika harus sangat memperhatikan cara mereka menyusun, melaksanakan, dan menilai asesmen mereka. Dengan teknologi, terkadang sangat mudah, bahkan terlalu mudah, bagi siswa untuk memberikan

jawaban, dan terkadang bahkan jawaban yang benar, tanpa benar-benar memahami inti masalahnya. Tanpa situasi penilaian yang memanfaatkan teknologi dan melibatkan siswa dalam berpikir kritis tentang apa yang ditawarkan teknologi dalam hal kemungkinan dan solusi, kita mungkin akan menciptakan siswa yang bergantung pada teknologi dan bukan pengguna yang kritis dan berwawasan luas.

Referensi

- Asifudin, I. A. I. A., Azizah, I. A., & Ngadhimah, M. (2025). Dinamika Sistem Pendidikan di Inggris, Jerman, dan Belanda. *Ma'rifatuna: Jurnal Pendidikan dan Studi Islam*, 1(03), 205-233.
- Blum, W., & Niss, M. (1989). Penyelesaian masalah matematika, pemodelan, aplikasi, dan Kaitan dengan mata pelajaran lain – keadaan, tren, dan isu dalam pengajaran matematika. *Pemodelan, aplikasi, dan pemecahan masalah terapan: Mengajar matematika dalam konteks nyata* (hlm. 1-21). London: Ellis Horwood.
- De Lange, J. (1996). Menggunakan dan menerapkan matematika dalam pendidikan. Dalam AJ Bishop, K.Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, & C. Laborde (Eds.), *Buku pegangan internasional pendidikan matematika* (hlm. 49-97). Dordrecht: Kluwer.
- Engel, A. (1968). Penggunaan sistematis aplikasi dalam pelatihan matematika. *Studi Pendidikan dalam Matematika*, 1, 202-221.
- Holmquist, M., & Lingefjård, T. (2003). Pemodelan matematika dalam pendidikan guru. Dalam Q. Ye, W. Blum, SK Houston, & Q. Jiang (Eds.), *Pemodelan Matematika dalam Pendidikan dan Kebudayaan ICTMA 10: Aplikasi dalam Sains dan Teknologi* (hlm. 197-208). Horwood: Chichester.
- Kristiawan, M. (2019). Analisis pengembangan kurikulum dan pembelajaran. *Upp Fkip Univ. Bengkulu*.
- Lingefjård, T. (2000). *Pemodelan matematika oleh calon guru*. Secara elektronik Disertasi doctoral yang diterbitkan, Universitas Georgia. Dapat diunduh dari <http://ma-serv.did.gu.se/matematik/thomas.htm>
- Lingefjård, T., & Holmquist, M. (2001). Pemodelan matematika dan teknologi dalam pendidikan guru Pendidikan - Visi dan realitas. Dalam J. Matos, W. Blum, K. Houston, & S. Carreira (Eds.), *Pemodelan dan Pendidikan Matematika ICTMA 9: Aplikasi dalam Sains dan Teknologi* (hlm. 205-215). Horwood: Chichester.
- Lingefjård, T. (2002). Pemodelan matematika untuk calon guru: Sebuah permasalahan dari Anestesiologi. *Jurnal Internasional Komputer untuk Pembelajaran Matematika* 7(2), hlm. 117-143.
- Lingefjård, T. (2002). Mengajar dan menilai pemodelan matematika. *Mengajar matematikadan Aplikasinya* 21(2), hlm. 75-83.
- Mason, J., (1988). Pemodelan: Apa yang sebenarnya kita inginkan agar murid pelajari? Dalam D. Pimm (Ed.), *Matematika, guru dan anak-anak* (hlm. 201-215). London: Hodder & Stoughton.
- Noss, R., & Hoyles, C. (1996). Visibilitas makna: Memodelkan matematika dari Perbankan. *Jurnal Internasional Komputer untuk Pembelajaran Matematika*, 1(1), 3-31.
- Marsigit, M., Suripah, S., Istikomah, D. A., Utami, N. W., Kurniasih, N., Salamia, S., ... & Tisngati, U. (2016). Kurikulum Pendidikan Matematika Berbasis Karakter.
- Ottesen, J. (2001). Jangan bertanya apa yang dapat dilakukan matematika untuk pemodelan. Dalam D. Holton (Ed.), *Pengajaran dan pembelajaran matematika di tingkat universitas*.

- Sebuah studi ICMI* (hlm. 335 – 346). Dordrecht, Belanda: Kluwer.
- Pollak, HO (1970). Aplikasi matematika. Dalam E. Begle (Ed.) *Keenam puluh sembilan buku tahunan Perkumpulan Nasional untuk Studi Pendidikan* (hlm. 311-334). Chicago: Pers Universitas Chicago.
- Skolverket . (1997). *Komentar sampai grundskolans kursplan och betygskriterier Saya matematika* .[*Komentar terhadap kurikulum matematika untuk sekolah wajib*] Stockholm: Liber.
- Santoso, H. S., Agustin, A. S., Kurniasih, A. W., & Agoestanto, A. (2025, March). Systematic literature review: Implementasi budaya dalam matematika pada kurikulum merdeka untuk mencapai pembelajaran yang bermakna. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (pp. 122-133).
- Santri, D. D., & Ryandi, R. B. (2024). *Desain Model Pembelajaran Matematika Menggunakan Pemodelan Matematika untuk Siswa SMA di Abad 21*. Mega Press Nusantara.
- Speiser, R. & Walter C. (1994a). Membangun Turunan dalam Kalkulus Semester Pertama, *Prosiding, Kelompok Internasional untuk Psikologi Pendidikan Matematika, Cabang Amerika Utara (PME-NA XVI)* (hlm. 116-122). Baton Rouge, LA.
- Speiser, R. & Walter C. (1994b). Catwalk: Kalkulus Semester Pertama . *Jurnal Matematika Perilaku* , 13 , 135-152.
- Speiser, R. & Walter C. (1996). Peragaan Busana Kedua: Narasi, Konteks, dan Perwujudan. *Jurnal Perilaku Matematika* , 15 , 351-371.
- Zbiek, RM (1998). Penggunaan alat komputasi oleh calon guru untuk mengembangkan dan memvalidasi Fungsi sebagai model matematika. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 29, 184-201.
- Wibowo, A. (2026). Sistem Pendidikan Masa Depan. *Penerbit Yayasan Prima Agus Teknik*.