

**DESAIN PEMBELAJARAN MATEMATIKA REALISTIK UNTUK
MEMBANGUN KONSEP OPERASI PERKALIAN MATRIKS PADA SISWA
KELAS XI SEKOLAH MENENGAH ATAS**

TESIS

Disampaikan untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Magister Pendidikan

Oleh :

NURLAELA RAHMAWATI

NIM : 1709097043



Uhamka
SEKOLAH PASCASARJANA

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA**

2020

ABSTRAK

Nurlaela Rahmawati (NIM 1709097043). Desain Pembelajaran Matematika Realistik untuk Membangun Konsep Operasi Perkalian Matriks pada Siswa Kelas XI Sekolah Menengah Atas. Tesis. Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Sekolah Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA. 2020.

Tesis ini bertujuan mendeskripsikan peranan model kontekstual dalam mendukung pembelajaran matematika realistik konsep operasi perkalian matriks pada kelas XI MIPA dan menghasilkan lintasan belajar dalam pembelajaran matematika realistik konsep operasi perkalian matriks pada kelas XI MIPA.

Metode penelitian adalah *design research* yang dilaksanakan dalam tiga fase, yaitu desain pendahuluan, percobaan pengajaran, dan analisis retrospektif. Penelitian dilakukan di SMAN 6 Kota Tangerang Selatan, melibatkan 36 siswa kelas XI MIPA-1. Tahap pendahuluan percobaan pengajaran dilakukan pada kelas kecil dengan 9 siswa yang kemampuannya heterogen berdasarkan hasil pre-tes, kemudian diwawancara lebih mendalam. Tahap percobaan pengajaran dilakukan pada kelas XI MIPA-2 yang terdiri dari 36 siswa. Data dikumpulkan dengan menggunakan teknik tes, pengamatan, wawancara, lembar kerja siswa, dan dokumentasi dalam bentuk rekaman video, foto, dan catatan harian.

Temuan penelitian mengungkapkan bahwa: (1) model kontekstual dalam pembelajaran matematika realistik dapat membangun konsep operasi perkalian matriks dimulai dari topik informal melalui penyajian permasalahan kontekstual tentang kesukaan atau hobi yang membahas definisi matriks, elemen matriks, ordo matriks, jenis-jenis matriks, transpose matriks, dan kesamaan dua matriks, dan (2) Lintasan pembelajaran konsep operasi matriks yang dihasilkan, meliputi (a) menyajikan permasalahan kesukaan atau hobi (b) menyusun matriks dari konteks ke dalam representasi tabel pada *model of*, (c) melakukan dan menentukan persyaratan penjumlahan dan pengurangan matriks serta mengidentifikasi sifat-sifatnya pada *model for*, dan (d) menentukan perkalian skalar matriks dan sifat-sifatnya sebagai penjumlahan berulang, dan menentukan syarat dan hasil perkalian dua matriks serta sifat-sifatnya dari permasalahan kontekstual pada *model formal*.

Kesimpulan penelitian ini adalah bahwa model kontekstual yang tersajikan dari masalah informal dalam penelitian ini memiliki peranan sebagai pengetahuan awal (*starting point*) yang menopang pemikiran siswa dalam memahami konsep matriks. Penggunaan konteks juga berperan sebagai visualisasi dari konsep matriks dari objek yang kemudian secara alami membawa siswa untuk melakukan penemuan konsep operasi perkalian matriks. Penerapan tahapan pembelajaran matematika realistik melalui model kontekstual, model of, model for, dan model formal menghasilkan lintasan belajar dalam pembelajaran konsep matriks dari model informal ke model formal.

Kata kunci: Desain pembelajaran, lintasan belajar, pembelajaran matematika realistik, konsep operasi perkalian matriks.

ABSTRACT

Nurlaela Rahmawati (NIM 1709097043). Learning Design of Realistic Mathematic to Build the Concept of Matrix Multiplication Operations in Class XI High School Students. Thesis. Mathematics Education Masters Study Program, Postgraduate School, Muhammadiyah University Prof. DR. HAMKA. 2020

This thesis aims to describe the role of contextual model in support realistic mathematics learning stages to build understanding of the concept of matrix multiplication operations and to describe learning trajectory which is based on realistic mathematics learning stages to build understanding of the concept of matrix multiplication operations in grade XI.

The research method is design research carried out in three phases, namely preliminary design, teaching experiment, retrospective analysis. The study was conducted at SMAN 6 Kota Tangerang Selatan, involving 36 students of class XI-1 MIPA. The preliminary teaching experiment was conducted in a small class with 9 students whose ability is heterogeneous based on the pre-test results, then interviewed more deeply. Teaching experiment stage is carried out in MIPA class XI-2 consisting of 36 students. Data were collected using test techniques, observations, interviews, student worksheets, and documentation in the form of video recordings, photographs and notes.

The research findings reveal that: (1) contextual models in realistic mathematics learning can build the concept of matrix multiplication operations starting from informal topics through the presentation of contextual problems about preferences or hobbies that discuss the definition of matrices, matrix elements, matrix orders, matrix types, matrix types, matrix transpose, and the similarity of the two matrices, and (2) The trajectory of learning the concept of the resulting matrix operation, including (a) presenting a favorite problem or hobby (b) arranging the matrix from the context into the table representation in the off model, (c) doing and determining the requirements of the sum and subtraction of the matrix and identify its properties in the model for, and (d) determine the scalar matrix multiplication and its properties as a recurring sum, and determine the terms and results of the multiplication of two matrices and their properties of contextual problems in the formal model.

The conclusion of this research is that the contextual model presented from informal problems in this study has a role as the starting point that supports students' thinking in understanding the concept of the matrix. The use of context also acts as a visualization of the concept of a matrix of objects which then naturally leads students to discover the concept of matrix multiplication operations. The application of realistic mathematics learning stages through contextual models, off models, for models, and formal models results in a learning trajectory in learning the concept of the matrix from the informal model to the formal model.

Keywords: *Learning design, learning trajectory, realistic mathematics learning, the concept of matrix multiplication operations.*

LEMBAR PENGESAHAN

**DESAIN PEMBELAJARAN MATEMATIKA REALISTIK UNTUK MEMBANGUN
KONSEP OPERASI PERKALIAN MATRIKS PADA SISWA KELAS XI
SEKOLAH MENENGAH ATAS**

TESIS

Oleh :

NURLAELA RAHMAWATI

NIM : 1709097043

Dipertahankan di Depan Penguji Tesis Sekolah Pasca Sarjana
Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA
Tanggal 24 Februari 2020

Penguji Tesis	Tanda Tangan	Tanggal
Prof. Dr. H. Ade Hikmat, M.Pd. (Ketua Penguji)		8/9/20
Dr. Sigid Edy Purwanto, M.Pd. (Sekertaris Penguji)		8-9-2020
Dr. Yoppy Wahyu Purnomo, M.Pd. (Anggota Penguji, Pembimbing 1)		28/8/20
Dr. Kadir, M.Pd. (Anggota Penguji, Pembimbing 2)		3/9/2020
Dr. Sigid Edy Purwanto, M.Pd. (Anggota Penguji 1)		8-9-2020
Dr. Samsul Ma'arif, M.Pd. (Anggota Penguji 2)		

Jakarta 8 September 2020
Direktur Sekolah Pascasarjana
Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA


Prof. Dr. H. Ade Hikmat, M.Pd.

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	ii
ABSTRACT.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Masalah Penelitian.....	7
1. Pertanyaan Penelitian.....	7
2. Tujuan Penelitian.....	7
C. Kegunaan Hasil Penelitian.....	7
BAB II KAJIAN TEORI.....	10
A. Pembelajaran Matematika.....	10
B. Pembelajaran Matematika Realistik.....	12
C. Pengetahuan Konseptual Matematis Versus Pengetahuan Prosedural Matematis.....	16
D. Konsep Matriks.....	21
E. <i>Design Research</i>	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	28
A. <i>Design Research</i>	28
1. Desain Pendahuluan (<i>Preliminary Design</i>).....	28
2. Percobaan Pengajaran (<i>Teaching Experiment</i>).....	29
3. Analisis Retrospektif (<i>Retrospective analysis</i>).....	31
B. Pengumpulan Data.....	32
C. Validitas dan Reliabilitas.....	33
D. Alur Penelitian.....	37
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	40
A. Hasil Desain Pendahuluan (<i>Preliminary Design</i>).....	40
1. Analisis Hasil Pre-tes.....	40
2. Hipotesis Lintasan Belajar (<i>Hypothetical Learning Trajectory</i>).....	50
B. Percobaan Pengajaran (<i>Teaching Experiment</i>).....	88
1. Siklus I (<i>Preliminary Teaching Experiment</i>).....	88
2. Revisi HLT.....	93
3. Siklus II (<i>Actual Teaching</i>).....	96
4. Postes.....	98
C. Analisis Retrospektif.....	103
1. Jawaban atas Pertanyaan Penelitian Pertama.....	103
2. Jawaban atas Pertanyaan Penelitian Kedua.....	107
D. Keterbatasan Penelitian.....	121

BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN.....	123
A. Kesimpulan.....	123
B. Implikasi.....	124
C. Saran.....	124
DAFTAR PUSTAKA.....	126
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	127
RIWAYAT HIDUP MAHASISWA.....	197



Uhamka
SEKOLAH PASCASARJANA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Menurut Ruseffendi (1992), matematika sebagai ilmu dasar yang sangat penting untuk dipelajari, karena pola pikir matematika dapat membantu siswa berpikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif. Jangan sampai matematika hanya dianggap kumpulan rumus-rumus, perhitungan angka, tetapi tidak bermakna dan dimengerti oleh siswa. Supaya pembelajaran matematika lebih bermakna, matematika dikenalkan dan diajarkan berupa konteks yang dapat diamati, ada dalam kehidupan nyata, atau dapat dibayangkan dalam benak siswa. Pembelajaran matematika harus diperkenalkan melalui belajar pemahaman, aktivitas matematis, menginternalisasi nilai-nilai kekuatan matematika dalam diri, dan bekerja sama untuk sharing idea dalam menyelesaikan masalah matematika. Hal ini sesuai dengan empat pilar pendidikan universal yang dikemukakan UNESCO (Bustang, Zulkardi, Darmawijoyo, Dolk, & van Eerde, 2013), yaitu belajar memahami (*learning to know*), belajar melakukan atau melaksanakan (*learning to do*), belajar menjadi diri sendiri (*learning to be*), dan belajar bekerja sama atau hidup dalam kebersamaan (*learning to live together*).

Representasi matematika hanya dapat dilakukan dengan baik, apabila kita memahami konsep-konsep matematika yang diperlukan dengan pengertian baik dan benar, yaitu mampu menginterpretasikan konsep itu dengan kata-kata biasa dalam situasi yang lebih konkret. Freudenthal, menegaskan bahwa siswa dapat mudah memahami suatu materi atau konsep matematika, apabila materi atau konsep itu tidak asing atau tampak

nyata dalam kehidupan sehari-hari (Wijaya, 2008). Selain itu, jika siswa menyadari kaitan antar konsep, maka struktur kognitif siswa akan terbangun (Kadir, 2004).

Pemahaman konsep dari situasi yang lebih konkret memungkinkan guru memberikan motivasi atau bercerita mengawali pembahasan suatu konsep. Pemberian motivasi ini besar artinya, hal ini dapat membantu siswa mempelajari konsep tersebut dengan mudah, karena siswa mengerti apa, mengapa, dan untuk apa konsep tersebut dipelajari, dengan demikian tahu arah pembahasan yang dilakukan. Selanjutnya, Wijaya, mengemukakan bahwa konsep lebih lama diingat apabila siswa sendiri yang menemukannya (*reinvention*), tidak diberikan secara langsung oleh guru. Dari pengalaman-pengalaman yang nyata (*real*) siswa dapat menghubungkan dengan suatu konsep yang sudah diterimanya dan menerapkan kembali untuk menyelesaikan berbagai permasalahan yang sesuai. Hal ini sesuai yang dikatakan Freudenthal, bahwa matematika merupakan suatu bentuk aktivitas *guided reinvention*, yakni proses yang dilakukan siswa secara aktif untuk menemukan kembali suatu konsep matematika dengan bimbingan guru (Wijaya, 2008).

Salah satu konsep penting dalam pembelajaran matematika adalah konsep matriks. Matriks merupakan salah satu topik matematika yang dipelajari pertama kali oleh siswa di level sekolah menengah dan menjadi dasar dalam mempelajari matematika lebih lanjut, seperti kalkulus dan geometri transformasi. Materi matriks ada di Matematika Wajib kelas XI. Matriks memiliki definisi sebagai susunan bilangan yang diatur menurut aturan baris dan kolom dalam suatu jajaran berbentuk persegi atau persegi panjang. Susunan bilangan tersebut diletakkan di dalam kurung biasa “()” atau kurung siku “[]” (Manulang, 2017).

Konsep matriks juga dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan sistem persamaan linier dua atau tiga variabel (SPLDV atau SPLTV), dan membantu menyelesaikan permasalahan pada materi materi vektor. Konsep Matriks selain digunakan pada matematika, juga menjadi dasar dalam mempelajari ilmu pengetahuan lain, seperti fisika, ekonomi, teknik, dan kesehatan. Penerapannya dapat dilihat dalam kehidupan sehari-hari diantaranya pada bidang ekonomi (contoh data penjualan dan produksi), bidang transportasi (contoh rute perjalanan suatu alat transportasi), dan bidang kesehatan (contoh jumlah pasien dan persediaan obat). Dengan demikian, kedudukan matriks dalam kurikulum matematika sangat vital untuk siswa “terlibat di dalamnya”.

Walaupun konsep matriks sangat penting untuk dipelajari dan dipahami siswa, perolehan hasil belajar terkait pemahaman konsep matriks masih tergolong rendah. Hal ini terlihat dari penelitian Suastika, dkk. (Suastika, John, & Utami, 2015), yang menemukan bahwa 21,25 % mahasiswa tidak memahami konsep matriks. Ketidapahaman mahasiswa berkaitan dengan aljabar matriks yang berkaitan dengan menguadratkan matriks dan penyelesaian sistem persamaan linear dengan cara reduksi baris. Selanjutnya, penelitian Lesmana, dkk. (Lesmana, Yusmin, & Sayu, 2015), melaporkan bahwa pemahaman konseptual siswa tergolong rendah. Siswa dengan kemampuan dasar tinggi hanya mampu mengklasifikasikan objek dalam operasi matriks menurut sifatnya dan mampu memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep. Siswa dengan kemampuan dasar sedang mampu memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep, dan yang dengan kemampuan dasar rendah tidak mampu menyatakan ulang sebuah konsep, tidak mampu mengklasifikasikan objek dalam operasi matriks menurut sifat-sifat tertentu, dan tidak mampu memberikan contoh dan bukan contoh.

Selanjutnya, berdasarkan pengalaman peneliti yang mengajar di SMA, bahwasanya siswa belum mampu menerapkan konsep matriks untuk menyelesaikan permasalahan nyata (kontekstual), memberikan contoh-contoh nyata, dan jarang sekali mengetahui manfaat konsep matriks dalam kehidupan sehari-hari. Siswa hanya terbiasa mengerjakan soal-soal rutin, tanpa mengetahui makna dan manfaatnya. Seperti yang dinyatakan oleh Horton bahwa siswa belajar prosedur bagaimana menyelesaikan permasalahan matriks tetapi tidak mengetahui mengapa mereka belajar itu (Horton, Wiegert, & Marshall, 2008).

Biasanya materi matriks diberikan secara langsung secara perhitungan aljabar, tanpa memperlihatkan contoh-contoh konkret matriks dalam kehidupan sehari-hari. Buku yang digunakan lebih banyak memberikan soal-soal rutin, sangat sedikit memberikan contoh-contoh atau permasalahan konkret dalam kehidupan sehari-hari tentang matriks. Padahal pemberian contoh-contoh konkret dalam kehidupan sehari-hari dapat memotivasi siswa dalam mempelajari matriks, dan membuat siswa merasakan manfaat mempelajari materi matriks.

Salah satu alternatif pembelajaran yang dapat membantu siswa mengembangkan konsep matematika adalah dengan pendekatan pembelajaran matematika realistik. Pendekatan pembelajaran matematika realistik melibatkan siswa dalam menyajikan pengalaman nyata (*real*) dalam menyajikan suatu konsep matematika melalui aktivitas *guided reinvention*. Pembelajaran matematika realistik menekankan keterampilan "*process of doing mathematics*", berdiskusi, berkolaborasi, dan berargumentasi. Dengan pembelajaran ini, siswa dapat menemukan sendiri strategi atau cara-cara penyelesaian masalah ("*student inventing*" sebagai kebalikan dari "*teacher*

telling”) baik secara individu maupun kelompok (Gravemeijer, 2004). Ini berarti pembelajaran terpusat pada anak, guru hanya berperan sebagai fasilitator, moderator dan evaluator saat pembelajaran (dengan metode diskusi) berlangsung, dan menjustifikasi (menilai) jawaban siswa. Peran guru seperti inilah yang diharapkan oleh Kurikulum 2013 saat ini.

Pembelajaran matematika realistik dikenalkan di Belanda dengan sebutan RME (*Realistic Mathematic Education*). Menurut Gravemeijer, terdapat tiga prinsip utama dari pendidikan matematika realistik, yaitu: *guided-reinvention* (penemuan kembali secara terbimbing), *didactical phenomenology* (fenomenologi didaktis), dan *self-developed model* (mengembangkan model sendiri) (Gravemeijer, 2004). Tiga prinsip utama pembelajaran matematika realistik diharapkan meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa, salah satunya adalah konsep perkalian matriks.

Beberapa penelitian terkait *design research* diantaranya adalah: *A Local Instruction Theory for the Development of Number Sense* (Nickerson & Whitacre, 2010), *Local Instruction Theories as Means of Support for Teacher in Reform Mathematics Education* (Gravemeijer, 2004), *Developing a Local Instruction Theory for Learning the Concept of Angle through Visual Field Activities and Spatial Representations* (Bustang et al., 2013), Pengembangan Handout Matematika Berbasis Pendekatan Matematika Realistik untuk Siswa SMP Kelas VII Semester 2 (Helmanda, Elniati, & Amalita, 2012), dan *Design of Teaching Materials Based on Realistic Mathematic Education (RME) to Improve Students Creative Thinking Ability* (Fuadiah, 2013).

Ryan Hidayat dan Zanathon Iksan melakukan penelitian untuk melihat efek pembelajaran matematika realistik terhadap pemahaman konsep siswa pada materi

program linier (Hidayat & Iksan, 2015). Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada pemahaman konsep siswa antara kelas eksperimen dan kontrol dan terdapat hubungan yang signifikan antara pemahaman konsep dan prestasi matematika pada materi program linier.

Selain itu, Setyanto melakukan penelitian pengembangan modul materi matriks dengan pendekatan *Realistic Mathematic Education* (RME) untuk kelas X SMK Muhammadiyah 1 Sukaharjo, menemukan bahwa berdasarkan penilaian kualitas modul oleh ahli materi dan praktisi dinyatakan valid dengan skor rata-rata 4,14 dengan persentase 83 % yang termasuk kategori baik. Sedangkan berdasarkan angket respon siswa, modul yang dikembangkan dinyatakan layak dengan skor rata-rata 4,11 dengan persentase 82 % yang termasuk dalam kategori baik (Setyanto, 2017).

Beberapa *research* terdahulu, umumnya mengambil fokus ke pemahaman konsep matriks melalui metode penelitian survai deskripsi dan penelitian pengembangan, hampir belum ada dalam literatur yang fokus bagaimana meningkatkan pemahaman konsep matriks dengan menggunakan metode penelitian *design research*, pembelajaran berbasis konteks yang arah penelitiannya untuk memperbaiki permasalahan secara langsung dengan menciptakan pembelajaran berbasis lokal (*local instructional theory*). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan melakukan perbaikan pemahaman konsep matriks melalui menciptakan pembelajaran berbasis lokal dengan pendekatan pembelajaran matematika realistik.

B. Masalah Penelitian

1. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka pertanyaan penelitiannya adalah sebagai berikut.

- a. Bagaimana peranan masalah kontekstual mendukung pembelajaran matematika realistik dalam membangun konsep operasi perkalian matriks pada kelas XI MIPA?
- b. Bagaimana lintasan belajar dalam pembelajaran matematika realistik pada konsep operasi perkalian matriks dengan menggunakan masalah kontekstual dapat berkembang dari model informal ke model formal pada kelas XI MIPA?

2. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mendeskripsikan peranan model kontekstual dalam mendukung pembelajaran matematika realistik konsep matriks pada kelas XI MIPA.
- b. Menghasilkan lintasan belajar dalam pembelajaran matematika realistik konsep matriks pada kelas kelas XI MIPA.

C. Kegunaan Hasil Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat antara lain:

1. Bagi Peneliti
 - a. Mengetahui pengembangan pembelajaran matematika melalui *design research*.
 - b. Menciptakan desain pembelajaran berbasis lokal dengan konteks sebagai intinya dan terintegrasi dalam aktivitas-aktivitas belajar matematika.

- c. Meningkatkan ilmu pengetahuan dalam mengembangkan bahan ajar yang sesuai dengan tujuan pembelajaran.
- d. Mengembangkan pembelajaran matematika dengan pendekatan RME.

2. Bagi Guru

- a. Memperkaya wawasan pengetahuan mengenai pendekatan pembelajaran RME.
- b. Pendekatan RME sebagai alternatif pendekatan dalam pembelajaran matematika yang dapat meningkatkan pemahaman konsep matriks.
- c. Masukan pada dunia pendidikan, dalam mengembangkan kurikulum pendidikan matematika berbasis konteks dan berorientasi pada keterampilan HOT.
- d. Mengetahui pengembangan pembelajaran matematika melalui *design research*.

3. Bagi Siswa

- a. Dengan pendekatan pembelajaran ini memberikan kesadaran bagi siswa bahwa matematika itu berguna untuk pemecahan masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari.
- b. Pembelajaran ini dapat meningkatkan daya pikir (bernalar) dalam pemecahan masalah (*problem solving*), berargumentasi untuk mengemukakan pendapatnya (baik jawaban sendiri ataupun tanggapan terhadap jawaban siswa yang lain, dan menyimpulkan materi pada pembelajaran saat itu), dan meningkatkan keterampilan HOT.
- c. Pembelajaran ini juga menjadikan siswa kreatif dan aktif dalam belajar.
- d. Pembelajaran ini dapat meningkatkan pemahaman konsep, sehingga diharapkan dapat meningkatkan prestasi belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Apsari, R. A. 2015. *Bridging Between Arithmetic and Algebra: Using Patterns To Promote Algebraic Thinking*. Sriwijaya University and Utrecht University.
- Bustang, Zulkardi, Darmawijoyo, Dolk, M., & van Eerde, D. 2013. Developing a local instruction theory for learning the concept of angle through visual field activities and spatial representations. *International Education Studies*, 6(8), 58–70. <https://doi.org/10.5539/ies.v6n8p58>
- Fuadiah, N. F. 2013. Design of Teaching Materials Based on Realistic Mathematic Education (RME) to Improve Students Creative Thinking Ability. *Proceeding The First South East Asia Design/Development Research (SEA-DR) International Conference*, 299–305. Retrieved from http://eprints.unsri.ac.id/2438/1/P35__Nyiyayu_F_305.pdf
- Gravemeijer, K. 2004. Local Instruction Theories as Means of Support for Teachers in Reform Mathematics Education. *Mathematical Thinking and Learning*, 6(2), 105–128. https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0602_3
- Helmanda, R., Elniati, S., & Amalita, N. 2012. Pengembangan Handout Matematika Berbasis Pendekatan Matematika Realistik Untuk Siswa SMP Kelas VII Semester 2. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 75–79.
- Hendroanto, A., Budayasa, I. K., Galen, F. Van, & Eerde, D. Van. 2015. *Supporting Students' Spatial Ability in Understanding Three-Dimensional Representations*. Universitas Negeri Surabaya.
- Hidayat, R., & Iksan, Z. H. 2015. The Effect of Realistic Mathematic Education on Students' Conceptual Understanding of Linear Programming. *Creative Education*. <https://doi.org/10.4236/ce.2015.622251>
- Horton, R., Wiegert, E., & Marshall, J. 2008. Squaring Matrices: Connecting Mathematics and Science. *Source: The Mathematics Teacher*, 102.
- Kadir. 2004. Efektivitas Strategi Peta Konsep dalam Pembelajaran Sains dan Matematika (Meta-Analisis Penelitian Eksperimen Psikologi dan Pendidikan). *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 10(051), 761–781.
- Lawshe, C. H. 1975. A Quantitative Approach To Content Validity. *Personnel Psychology*, 28, 563–575.
- Lesmana, H., Yusmin, E., & Sayu, S. 2015. Pendeskripsian Pemahaman Konseptual Siswa Menyelesaikan Soal-Soal Operasi Matriks Kelas X SMKN 3 Pontianak. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, IV(12), 1–10.
- Manulang, S. 2017. *Matematika SMA Kelas X*. (D. Agung Lukito, Ed.) (Revisi). Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Nickerson, S. D., & Whitacre, I. 2010. A local instruction theory for the development of number sense. *Mathematical Thinking and Learning*, 12(3), 227–252. <https://doi.org/10.1080/10986061003689618>
- No en, E., van Bommel, J., Sayers, J., & Helenius, O. 2017. Conceptualizing a local instruction theory in design research: report from a symposium. Conceptualizing a local instruction theory in design research: report from a symposium.
- O'Keeffe, L., & O'Donoghue, J. 2016. The Use of Evidence Based Research on Mathematics Textbooks to Increase Student Conceptual Understanding.

- International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education*.
<https://doi.org/10.20533/ijcdse.2042.6364.2011.0043>
- Parta, K. F. dan I. N. 2016. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Materi Perkalian Matriks Bercirikan Penemuan Terbimbing untuk Siswa SMK Kelas X. *Jurnal Pendidikan Matematika*, I(9), 1721–1729.
- Prahmana, R. 2017. *Design Research (Teori dan Implementasinya: Suatu Pengantar)* (1st ed.). Depok: PT Raja Grafindo Persada.
- Purnomo, Y. W. 2014. Assessment Based Learning: Sebuah Tinjauan untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Pemahaman Matematis. *SIGMA Journal*, VI(1), 22–33.
- Purnomo, Y. W. 2015. *Pembelajaran Matematika untuk PGSD: Bagaimana mengembangkan Penalaran Proporsional Siswa*. (O. M. Dwiasri, Ed.). Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Purnomo, Y. W., Widowati, C., & Ulfah, S. 2019. Incomprehension of the Indonesian Elementary School Students on Fraction Division Problem. *Infinity Journal*, 8(1), 57–74.
- Putrawangsa, S. 2018. *Desain Pembelajaran: Design Research sebagai Pendekatan Desain Pembelajaran*. (U. Hasanah, Ed.). Jakarta: CV. Reka Karya Amerta (Rekarta).
- Revina, S. 2011. *Influence of Culture on the Adaptation of Realistic Mathematics Education in Indonesia*. Universitas Sriwijaya.
- Revina, S. 2017. *Influence of Culture on the Adaptation of Realistic Mathematics Education in Indonesia*.
- Rittle-Johnson, B., & Alibali, M. W. 2001. Developing Conceptual Understanding and Procedural Skill in Mathematics: An Iterative Process. *Journal of Educational Psychology*, 93(2), 346–362.
- Ruseffendi, E. T. 1992. *Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- Setyanto, Y. 2017. *Pengembangan Modul Materi Matriks dengan Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) untuk Kelas X SMK Muhammadiyah 1 Sukaharjo*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Suastika, John, T., & Utami, T. 2015. Penelusuran Miskonsepsi Mahasiswa tentang Matriks Menggunakan Certainty of Response Index. *Prosiding Seminar Nasional Fisika SNF 2015, IV*(Oktober).
- Suherman, E. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA - UPI.
- Wijaya, A. 2008. *Design Research in Mathematics Education: Indonesian Traditional Games as Means to Support Second Graders Learning of Linear Measurement*. Universiteit Utrecht.