



## Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti

p-ISSN 2355-5106 || e-ISSN 2620-6641

<http://jurnalilmiahcitrabakti.ac.id/jil/index.php/jil>



# PROSES MATEMATISASI YANG DILAKUKAN MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH PEMODELAN PERSAMAAN KUADRAT

**Bernadus Bin Frans Resi**

Pendidikan Matematika, Institut Keguruan dan Teknologi Larantuka  
[bernadusbinfrans.resi@gmail.com](mailto:bernadusbinfrans.resi@gmail.com)

### Histori artikel

*Received:*  
4 Oktober 2021

*Accepted:*  
4 November 2021

*Published:*  
18 November 2021

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses matematisasi yang dilakukan oleh mahasiswa pendidikan matematika Institut Keguruan dan Teknologi Larantuka dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pemodelan persamaan kuadrat. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober-November 2019. Jenis penelitian yang digunakan yakni deskriptif kualitatif. Peneliti mendesain pembelajaran menggunakan pendekatan matematika realistik. Subjek penelitian sebanyak 2 mahasiswa. Penentuan subjek penelitian berdasarkan kategori jawaban mahasiswa yang sejenis akan dikelompokkan menjadi satu kelompok. Selanjutnya, setiap kelompok dipilih seorang mahasiswa sebagai subjek penelitian. Tahap-tahap penelitian terdiri dari: membuat desain, ujicoba desain, dan analisis retropektif. Pengumpulan data menggunakan metode tes tertulis mengenai pemodelan persamaan kuadrat dan wawancara tidak terstruktur mengenai proses matematisasi mahasiswa. Teknik analisis data meliputi reduksi data, penyajian data, dan verifikasi atau kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses matematisasi yang dilakukan oleh mahasiswa pendidikan matematika Institut Keguruan dan Teknologi Larantuka adalah matematisasi horizontal dan vertikal. Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah dengan cara membuat pemisalan, menyatakan dalam bentuk model matematika formal, menyelesaikan model, menjawab model matematika, dan pertanyaan soal menggunakan kata-kata.

**Kata-kata kunci:** proses matematisasi, pendekatan matematika realistik, pemodelan persamaan kuadrat

**Abstract.** This study aims to describe the mathematization process carried out by mathematics education students at the Larantuka Teacher Training and Technology Institute in solving problems related to quadratic equation modeling. This research was conducted in October-November 2019. The type of research used was descriptive qualitative. Researchers design learning using a realistic mathematical approach. The research subjects were 2 students. Determination of research subjects based on the category of student answers of the same kind will be grouped into one group. Furthermore, each group selected a student as a research subject. The stages of the research consist of: making a design, testing the design, and retrospective analysis. Collecting data using a written test method on quadratic equation modeling and unstructured interviews regarding the process of student mathematization. Data analysis techniques include data reduction, data presentation, and verification or conclusions. The results showed that the mathematization process carried out by mathematics education students at the Larantuka Teacher Training and Technology Institute was horizontal and vertical mathematization. Students are able to solve problems by making examples, stating in the form of formal mathematical models, completing models, answering mathematical models, and asking questions using words.

**Keywords:** mathematics process, realistic mathematics approach, quadratic equation modeling.

## Latar Belakang

Matematika merupakan salah satu pelajaran yang bersifat wajib untuk dipelajari pada setiap jenjang pendidikan. Hasil beberapa penelitian yang pernah dilakukan menunjukkan bahwa terdapat sebagian besar siswa merasa bosan bahkan tidak menyukai pelajaran matematika. Matematika dianggap sebagai pelajaran yang abstrak. Berdasarkan data hasil observasi dan wawancara yang dilakukan peneliti di kampus Institut Keguruan dan Teknologi Larantuka pada mahasiswa semester III program studi pendidikan matematika, ditemukan bahwa sebagian besar mahasiswa mengalami kesulitan memodelkan masalah matematika dalam bentuk soal cerita ke model matematika formal. Hasil tes yang diikuti oleh 13 mahasiswa semester III menunjukkan bahwa hanya terdapat 4 mahasiswa (31%) yang sudah dapat memahami serta menyelesaikan masalah dengan baik. Sedangkan sisanya sebanyak 9 mahasiswa (62%) yang masih mengalami kesulitan menyelesaikan masalah. Mahasiswa lebih mudah memahami matematika ketika diajarkan dengan cara menjelaskan rumus dilanjutkan dengan contoh soal.

Salah satu keberhasilan pembelajaran matematika sangat tergantung pada ketepatan dalam menentukan pendekatan pembelajaran. *Realistic Mathematics Education* (RME) adalah sebuah pendekatan pembelajaran matematika yang dikembangkan di Nederland sejak tahun 1970 oleh Freudenthal. Hans Freudenthal menyatakan bahwa, "dalam PMR matematika dianggap sebagai aktivitas insani (*mathematics as human activities*) dan harus dikaitkan dengan realita" (Hadi, 2005: 9). Dalam pendekatan PMR, peserta didik perlu diberi ruang dan kesempatan guna menemukan kembali (*reinvent*) ide dan konsep matematika dengan pendidik melalui penjelajahan pelbagai situasi dan persoalan yang berkaitan dengan dunia nyata (*real world*). Pendekatan PMR merupakan suatu pendekatan dalam pembelajaran matematika yang diawali dengan suatu masalah nyata selanjutnya

menggunakan proses matematisasi berjenjang, dinyatakan dalam bentuk matematika formal dengan pembelajaran yang menarik (Sulastri, Marwan, & Duskri, 2017; Wahyuni, Masykur, & Pratiwi, 2019; Yusmaniar, 2017). Pendekatan PMR sangat bersesuaian dengan tahapan proses berpikir siswa yang operasional konkret, hal ini dikarenakan guru dapat melaksanakan pembelajaran dengan memunculkan masalah yang berada disekitar kehidupan siswa serta menggunakan contoh benda nyata berdasarkan pengalaman siswa (Khotimah & Muhammad, 2020: 493). Menurut Hadi, dalam pembelajaran matematika menggunakan pendekatan PMR harus dimulai dari sesuatu yang riil atau dapat dibayangkan sehingga siswa dapat terlibat dalam proses pembelajaran secara bermakna (Resi, 2021: 59). Suatu masalah realistik tidak selamanya berada di sekitar siswa dan berada dalam kehidupan sehari-hari/nyata (*real world problem*). Masalah dalam matematika dikatakan 'realistik' jika masalah tersebut dapat dibayangkan (*imaginable*) atau nyata (*real*) dalam pikiran siswa (Wijaya, 2012: 21).

Demi terwujudnya tujuan pembelajaran, maka guru perlu mendesain rencana pembelajaran matematika. Menurut Gravemeijer & Van Eerde, penelitian desain (*design research*) termasuk sebuah metode penelitian dengan tujuan mengembangkan *Local Instruction Theory* (LIT) dengan hasil kolaborasi antara peneliti dan tenaga pendidik agar dapat meningkatkan kualitas pembelajaran (Prahmana, 2017). Sedangkan menurut Plomp, "design research meliputi suatu pembelajaran yang sistematis mulai dari merancang, mengembangkan dan mengevaluasi seluruh intervensi yang berhubungan dengan pendidikan, seperti program, proses belajar, lingkungan belajar, bahan ajar, produk pembelajaran, dan sistem pembelajaran" (Prahmana, 2017: 13). Guru dapat mendesain pembelajaran matematika berdasarkan karakteristik PMR menggunakan langkah-langkah penelitian desain menurut Gravemeijer & Cobb (Resi dan Hongki, 2018), yaitu: *Preparing for the experiment, The Design Experiment, The Retrospective Analysis*.

Menurut Gravemeijer terdapat 5 (lima) karakteristik PMR, yakni (1) *Phenomenological exploration*, pembelajaran diawali dengan masalah nyata atau dapat dibayangkan oleh siswa. Tujuannya agar siswa dapat membayangkan dan mengkonstruksi masalah nyata menjadi model matematika semi formal maupun formal serta menyelesaikannya; (2) *Bridging by vertical instrument*, siswa menggunakan strategi pemecahan masalah untuk membuat pemisalan serta memodelkan masalah yang diberikan ke dalam model matematika secara formal. Model matematika yang dimaksud antara lain: skema, grafik, maupun diagram. Selanjutnya siswa menggunakan model matematika yang telah dibuat untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Pada tahapan ini terjadi proses matematisasi horizontal dan vertikal; (3) *Student contribution*, siswa secara mandiri mengkonstruksi model matematika. Dengan demikian, siswa dapat mengkonstruksi masalah nyata ke dalam model matematika.

Pembelajaran berpusat pada siswa, artinya siswa secara aktif menyelesaikan masalah yang diberikan sedangkan peran guru sebatas fasilitator/pendamping; (4) *Interactivity*, dalam pembelajaran terjadi interaksi antar siswa maupun siswa dengan guru. Jika ada siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah, maka guru memberikan stimulus guna membantu siswa untuk menemukan jawaban sendiri; dan (5) *Intertwining*, siswa menggunakan keterkaitan antar konsep atau masalah matematika guna menyelesaikan masalah matematika (Resi dan Hongki, 2018).

Pemodelan persamaan kuadrat merupakan bagian dari materi pada mata kuliah aljabar dan trigonometri. Pemodelan merupakan bentuk penyajian dari sebuah masalah matematika baik secara semi formal maupun formal. Berdasarkan pandangan bahwa pendekatan PMR merupakan sebuah pemikiran dalam pembelajaran matematika berlandaskan ide yang menyatakan bahwa matematika sangat erat kaitannya dengan kehidupan manusia. Persamaan kuadrat memiliki kaitan sangat erat dengan kehidupan sehari-hari siswa. Secara tidak langsung, proses matematisasi secara horizontal maupun vertikal terjadi saat siswa menyelesaikan masalah kontekstual tentang persamaan kuadrat. Teffers memformasikan matematisasi sebagai (1) matematika horizontal, berupa merumuskan, mengidentifikasi, serta mengevaluasi permasalahan menggunakan trik yang berbeda satu sama lain serta mentransformasikan permasalahan dunia nyata ke dalam permasalahan matematika dan (2) matematika vertikal, merupakan representasi tentang hubungan pada perumusan, penyesuaian serta perbaikan pada model dalam pembelajaran matematika, dan menggunakan model pembelajaran yang berbeda serta perangkuman (Ahmad, dkk, 2020: 29-30). Sedangkan Gravemeijer mengatakan bahwa, matematisasi horizontal dapat diartikan sebagai proses menyatakan masalah nyata ke dalam bentuk simbol, sedangkan matematisasi vertikal merupakan proses membawa hal-hal matematis ke jenjang yang lebih tinggi (Ariska, 2019: 2).

Matematisasi merupakan proses yang dilakukan seseorang untuk menyatakan masalah dalam dunia nyata ke dalam suatu masalah matematika. Dengan demikian, untuk memecahkan masalah nyata dibutuhkan model matematika sehingga dapat mentransformasikan masalah nyata menjadi model matematika yang abstrak (Pitriani, 2016: 65). Model matematis merupakan sebuah interpretasi, deskripsi, penjelasan, atau simbol yang bertujuan untuk membangun, memanipulasi, atau memprediksi sistem yang sedang dimodelkan (Cannon & Sanders, 2017). Menurut Kaur & Dindyal, dengan adanya model matematika maka siswa dapat belajar menggunakan pelbagai representasi matematis dan mengaplikasikan metode atau prosedur matematika yang tepat dalam menyelesaikan masalah nyata (Zulkarnaen, 2020).

Treffers and Goffree berpendapat bahwa, *“distinguish two components in mathematization, that is horizontal and vertical components.”* Berdasarkan pendapat Treffers and Goffree, ada dua jenis matematisasi yakni matematisasi horizontal dan matematisasi vertikal (de Lange, 1987: 43). Matematisasi horizontal merupakan *“identify that part of mathematization aimed transferring the problem to a mathematically stated problem, via schematizing and visualizing we try to discover regularities and relations for which it is necessary to identify the specific mathematics in a general context.”* (De Lange, 1987: 43). Artinya matematisasi horizontal terjadi ketika siswa menyatakan masalah nyata menjadi simbol matematika dengan cara menemukan keteraturan dan hubungan yang dibutuhkan untuk mengidentifikasi informasi dalam kehidupan sehari-hari menjadi simbol matematika melalui skematisasi dan visualisasi (Putri & Pradnyo, 2018: 579). Sedangkan matematisasi vertikal merupakan, *“as soon as the problem has been transferred to a more or less mathematical problem this problem can be attacked and treated with mathematical tools; the mathematical processing and refurbishing of the real world problem transformed into mathematics”* (De Lange, 1987: 43).

Artinya matematisasi vertikal merupakan sebuah proses yang terjadi di dalam sistem matematika itu sendiri dan dapat diselesaikan setelah melalui proses matematisasi horizontal (Putri & Pradnyo, 2018: 580)

Menurut Wijaya, proses matematisasi dapat dimunculkan dalam pembelajaran ketika masalah yang diberikan dapat dibayangkan siswa dengan tujuan siswa dapat memahami dan menyelesaikan masalah tersebut menggunakan pengetahuan atau pengalaman telah dimiliki sebelumnya (Chasanah & Pradnyo, 2021: 71). Dengan demikian, proses pembelajaran sebaiknya diawali dengan soal cerita (kontekstual) agar siswa dapat mengembangkan pendapat serta konsep matematika dengan pengetahuan, keterampilan, serta kemampuan memecahkan masalah matematika yang dimiliki. Kemampuan matematika sangat erat kaitannya dengan pemahaman siswa mengenai konsep, prosedur dan fakta serta pemahaman tentang konsep serta pengetahuan yang berkaitan dengan cara pengaplikasian. Hal ini dikarenakan masalah kontekstual sangat erat kaitannya dengan kehidupan nyata siswa (Jayanti, 2018).

Berdasarkan uraian tersebut, menunjukkan bahwa salah satu pendekatan yang dapat diterapkan dalam pembelajaran matematika yakni pendekatan PMR guna membentuk kemampuan matematisasi mahasiswa. Dengan adanya pendekatan PMR diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi mahasiswa guna menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan kuadrat. Mahasiswa membuat pemisalan dan model matematika secara formal selanjutnya menyelesaikan model tersebut. Selanjutnya mahasiswa menjawab model serta dapat membuat kesimpulan yang diperoleh menggunakan kata-kata. Oleh karena itu,

peneliti melakukan sebuah penelitian ilmiah mengenai proses matematisasi mahasiswa pendidikan matematika saat menyelesaikan masalah mengenai pemodelan persamaan kuadrat.

## Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif. Peneliti mendesain pembelajaran pada materi pemodelan persamaan kuadrat menggunakan pendekatan matematika realistik. Peneliti membuat desain, ujicoba desain, dan analisis retropektif untuk mendeskripsikan proses matematisasi baik horizontal maupun vertikal yang dilakukan oleh mahasiswa pendidikan matematika FKIP Institut Keguruan dan Teknologi Larantuka dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pemodelan persamaan kuadrat. Subjek penelitian berjumlah 2 mahasiswa pendidikan matematika yang menempuh mata kuliah aljabar dan trigonometri. Penelitian ini menggunakan teknik purposive sampling, yakni penentuan subjek penelitian berdasarkan kategori jawaban mahasiswa. Artinya mahasiswa yang memiliki jawaban sejenis dikelompokkan menjadi sekelompok. Selanjutnya, peneliti memilih salah satu mahasiswa sebagai perwakilan dari masing-masing kelompok tersebut sebagai subjek penelitian. Pengumpulan data menggunakan metode tes tertulis dan wawancara (tidak terstruktur) sehingga instrumen penelitian berupa lembar tes tertulis dan panduan wawancara secara garis besar. Teknik analisis data yang digunakan menurut Miles & Heberman yakni: *data reduction*, *data display*, dan *conclusion drawing/verification* (Sugiyono, 2015: 337). Data hasil tes tertulis dan wawancara akan direduksi selanjutnya disajikan dalam bentuk kategori-kategori data berdasarkan proses matematisasi (horizontal & vertikal). Selanjutnya, data hasil reduksi dianalisis dan dibahas secara deskriptif kualitatif guna menjawab rumusan masalah penelitian.

## Hasil dan Pembahasan

### Hasil

Pelaksanaan proses pembelajaran menggunakan lima karakteristik PMR. Pembelajaran diawali dengan pemberian masalah dalam bentuk soal cerita.

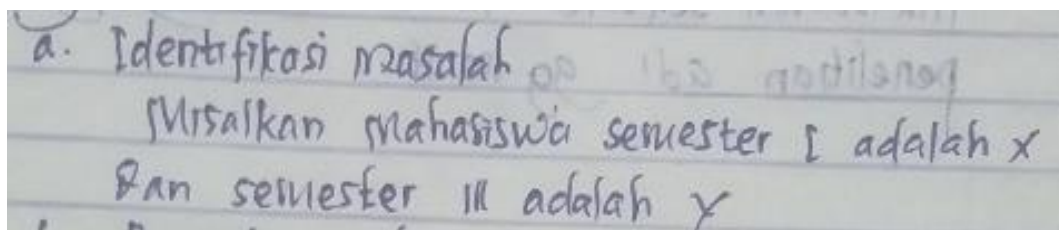
*Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika semester I dan III Institut Keguruan dan Teknologi Larantuka secara bersama-sama merancang kegiatan penelitian mengenai mata kuliah Aljabar dan Trigonometri membutuhkan waktu 108 menit. Jika hanya Prodi pendidikan Matematika semester I dapat merancang selama 90 menit lebih lama dari Prodi Pendidikan Matematika semester III. Berdasarkan masalah tersebut, tentukan:*



- a. Identifikasi masalah tersebut
- b. Bentuk aljabar dari masalah tersebut
- c. Model matematika dari masalah tersebut
- d. Waktu yang dibutuhkan oleh Prodi Pendidikan Matematika semester I dalam merancang kegiatan penelitian tersebut

Berdasarkan masalah tersebut, mahasiswa diminta untuk menyelesaikan sesuai dengan pertanyaan soal (poin a s.d poin d). Proses penyelesaian masalah yang dilakukan oleh mahasiswa berdasarkan kategori jawaban mahasiswa akan dianalisis dan dibahas secara deskriptif. Fokus pembahasan pada proses matematisasi yang dilakukan oleh subjek penelitian (S1 & S2). Berikut merupakan hasil dan pembahasan proses matematisasi:

### 1. Identifikasi Masalah



**Gambar 1a. S1 Membuat Pemisalan untuk Mengidentifikasi Masalah**

Pada gambar 1a, terlihat bahwa S1 mengidentifikasi masalah dengan membuat pemisalan. Variabel  $x$  menyatakan mahasiswa semester I dan variabel  $y$  menyatakan mahasiswa semester III.

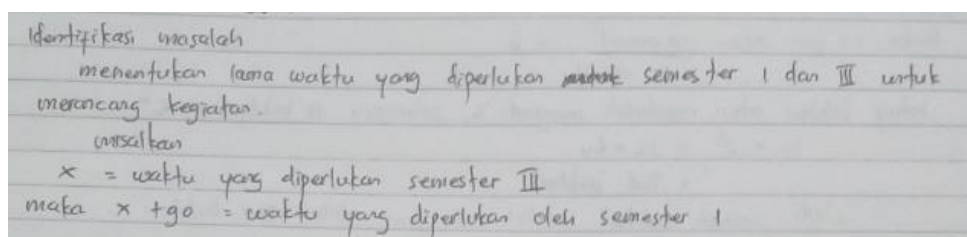
*P: "Apakah pemisalan yang dibuat sudah benar?"*

*S1: "sudah benar."*

*P: "Coba kamu baca soalnya dengan teliti!"*

*S1: "ow iya Pak, seharusnya jumlah mahasiswa semester I & III"*

Berdasarkan kutipan wawancara, S1 mengatakan bahwa seharusnya variabel  $x$  menyatakan jumlah mahasiswa semester I dan variabel  $y$  menyatakan jumlah mahasiswa semester III. Padahal, seharusnya variabel  $x$  menyatakan jumlah waktu yang dibutuhkan oleh mahasiswa semester I dan variabel  $y$  menyatakan jumlah waktu yang dibutuhkan oleh mahasiswa semester III.



**Gambar 1b. S2 Membuat Pemisalan untuk Mengidentifikasi Masalah**

Pada gambar 1b, terlihat bahwa S2 mengidentifikasi masalah dengan membuat pemisalan. Variabel  $x$  menyatakan waktu yang dibutuhkan mahasiswa semester I dan variabel  $y$  menyatakan waktu yang dibutuhkan mahasiswa semester III.

P: "Apakah pemisalan yang dibuat sudah benar?"

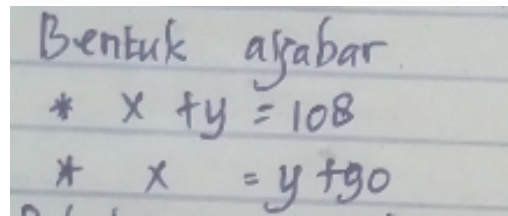
S2: "sudah benar."

P: "Bagaimana kamu tau jika sudah benar?"

S2: "pada poin d kan yang ditanya waktu yang dibutuhkan mahasiswa"

Berdasarkan kutipan wawancara, S2 dapat pemisalan dengan tepat, karena sudah memahami masalah dengan baik.

## 2. Menyatakan Masalah dalam bentuk Aljabar



Bentuk aljabar  
\*  $x + y = 108$   
\*  $x = y + 90$

**Gambar 2a. S1 Menyatakan masalah dalam bentuk Aljabar**

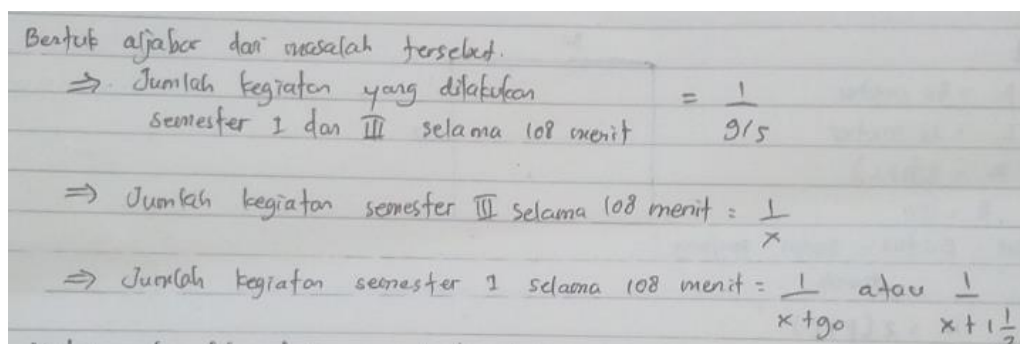
Pada gambar 2a, terlihat bahwa setelah membuat pemisalan S1 menyatakan masalah dalam bentuk aljabar.

P: "Kenapa bentuk aljabarnya demikian?"

S1: "Karena sesuai yang diketahui dan pemisalan, maka bentuknya seperti ini (sambil menunjukkan jawaban)"

P: "Bagaimana kamu tau kalau sudah benar?"

Berdasarkan kutipan wawancara, S1 menyatakan masalah dalam bentuk aljabar berdasarkan pemisalan yang dibuat.



Bentuk aljabar dari masalah tersebut.  
=> Jumlah kegiatan yang dilakukan semester I dan III selama 108 menit =  $\frac{1}{9/5}$   
=> Jumlah kegiatan semester III selama 108 menit =  $\frac{1}{x}$   
=> Jumlah kegiatan semester I selama 108 menit =  $\frac{1}{x+90}$  atau  $\frac{1}{x+1\frac{1}{2}}$

**Gambar 2b. S2 Menyatakan masalah dalam bentuk Aljabar**

Pada gambar 2b, terlihat bahwa S2 mampu menyatakan masalah dalam bentuk aljabar secara tepat.

P: "Kenapa kamu menuliskan demikian?"

S2: "Kan disesuaikan dengan pemisalan dan yang diketahui pada soal, Pak."

P: "Apakah  $x + 90 = x + 1,5$ ?"



S2: "Sama Pak, karena 90 menit sama dengan 1,5 jam."

Berdasarkan kutipan wawancara, sebelum menuliskan bentuk aljabar, terlebih dahulu S2 mengkonversi satuan menit ke jam. Dengan demikian, S2 mampu membuat bentuk aljabar dari pemisalan yang dibuat.

### 3. Membuat Model Matematika

Model Matematika.

$$x + y = 108$$

$$(y + 90) + y = 108$$

$$2y + 90 = 108 \quad (\text{kurang } 90)$$

$$2y + 90 - 90 = 108 - 90$$

$$2y = 18$$

$$y = \frac{18}{2}$$

Gambar 3a. S1 membuat Model Matematika

Setelah membuat pemisalan dan menyatakan dalam bentuk aljabar, selanjutnya S1 membuat model matematika seperti pada gambar 3a. Dengan menggunakan manipulasi aljabar, maka diperoleh persamaan  $y = 9$ .

P: "Kenapa  $x + y = 90$ ?"

S1: "Ini kan berdasarkan pemisalan yang dibuat."

P: " $y = 9$  itu menyatakan apa?"

S1: "model matematika dari soal cerita tersebut"

Berdasarkan hasil wawancara, S1 membuat model matematika dengan bantuan pemisalan.

Model matematika dari masalah tersebut

jumlah pekerjaan kegiatan bersama-sama dengan jumlah kegiatan yang dilakukan sendiri-sendiri oleh semester I dan III

Jumlah pekerjaan semester III + Jumlah pekerjaan semester I = Jumlah pekerjaan keduanya.

Sehingga:

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{x+2} = \frac{1}{9/5} \quad \text{Persamaan 1}$$

$$\frac{1}{x} + \frac{2}{2x+3} = \frac{5}{9}$$

$$9(2x+3) + 18x = 5x(2x+3)$$

$$10x^2 - 21x - 27 = 0 \quad \text{Persamaan 2}$$

Gambar 3b. S2 membuat Model Matematika

Berdasarkan gambar 3b, S2 membuat model matematika dengan cara menjumlahkan waktu yang dibutuhkan oleh mahasiswa I dan III secara bersamaan seperti pada persamaan 1. Dengan menggunakan manipulasi aljabar, maka diperoleh model matematika pada persamaan 1.

P: "Kenapa model matematikanya demikian?"

S2: "Kan dibuat sesuai dengan pemisalan awal."

P: "Tujuan apa dibuat model demikian?"

S2: "mempermudah menyelesaikan soal"

Berdasarkan hasil wawancara, S2 membuat model matematika sesuai dengan pemisalan awal. Model matematika dibuat untuk mempermudah menyelesaikan masa matematika.

#### 4. Menyelesaikan Masalah

**Gambar 4a. S1 Menyelesaikan Masalah**

Pada gambar 4a, S1 menyelesaikan model dengan bantuan pemisalan. Berdasarkan hasil yang diperoleh, S1 menyimpulkan jawaban dengan menggunakan kata-kata bahwa waktu yang dibutuhkan oleh mahasiswa semester I dalam merancang kegiatan penelitian adalah 99 menit.

P: "Kenapa nilai  $x=90$  menit?"

S1: "Karena berdasarkan bentuk aljabar dan model matematika ini (sambil menunjukkan jawaban)."

Berdasarkan hasil wawancara, S1 menyelesaikan model matematika dengan bantuan bentuk aljabar. Setelah memperoleh nilai  $x=99$  menit, selanjutnya S1 menyimpulkan jawabannya menggunakan kata-kata.

**Gambar 4b. S2 Menyelesaikan Masalah**

Pada gambar 4b, S2 menyelesaikan model matematika menggunakan rumus ABC dan memperoleh hasil  $x = -9/10$  atau  $x = 3$ . Variabel  $x$  menyatakan waktu, maka nilainya tidak boleh negatif. Selanjutnya, S2 menyimpulkan jawaban menggunakan kata-kata bahwa waktu yang dibutuhkan oleh mahasiswa semester I adalah 4,5 jam.

*P: "Bagaimana ide untuk menyelesaikan model tersebut?"*

*S2: "mencari nilai  $x$  dari model matematika."*

*P: "Kenapa kamu menyimpulkan menggunakan kata-kata?"*

*S2: "Karena yang ditanyakan adalah waktu yang dibutuhkan oleh mahasiswa semester I".*

Berdasarkan hasil wawancara, S2 menyelesaikan atau menjawab model matematika dan memperoleh nilai  $x=3$ . Selanjutnya dibuat sebuah kesimpulan menggunakan kata-kata sesuai dengan pertanyaan soal.

## **Pembahasan**

Berdasarkan uraian hasil penelitian yang terdapat pada lembar kerja mahasiswa dan wawancara berdasarkan indikator proses matematisasi menurut Teffers (dalam Ahmad, dkk.), maka dapat disimpulkan bahwa S1 & S2 mampu mengidentifikasi masalah dengan cara membuat pemisalan dalam bentuk variabel-variabel. Selanjutnya, S1 & S2 menyatakan masalah dalam bentuk aljabar dan model matematika secara formal. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Resi (2021), yakni proses matematisasi horizontal terjadi ketika mahasiswa membuat pemisalan menggunakan variabel-variabel dari masalah dalam bentuk soal cerita. Selain itu hal tersebut sesuai dengan pendapat (Sunardi dkk, 2014: 3), yakni "model matematika merupakan terjemahan dari masalah/soal menjadi bahasa matematika (bentuk matematika) sehingga agar lebih sederhana dan mudah dipahami." Dengan demikian, proses yang dilakukan oleh S1 & S2 tersebut merupakan proses matematisasi secara horizontal.

Setelah menyatakan masalah dalam bentuk model matematika secara formal, S1 & S2 menyelesaikan model matematika menggunakan manipulasi aljabar. Berdasarkan data hasil pekerjaan dan wawancara menunjukkan bahwa S1 & S2 menentukan nilai  $x$  menggunakan manipulasi aljabar. Proses penyelesaian model matematika untuk memperoleh nilai dari suatu variabel yang belum diketahui nilainya dinamakan proses matematisasi vertikal. Hal ini sesuai dengan pendapat Ariska (2019), yakni matematisasi vertikal merupakan proses menyatakan hal-hal matematis ke jenjang yang lebih tinggi. Selain itu, hasil penelitian Chasanah (2021) menyatakan siswa yang berkemampuan tinggi melalui semua proses matematisasi dalam mengorganisasi pendapat serta konsep-konsep matematika guna

menemukan hubungan, keteraturan, dan struktur dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Proses matematisasi horizontal selanjutnya terjadi pada saat setelah memperoleh nilai  $x$ , maka S1 dan S2 menjawab model matematika berdasarkan pertanyaan soal dalam bentuk model matematika. Langkah terakhir yang dilakukan oleh S1 & S2 yakni menjawab dan menyimpulkan pertanyaan soal menggunakan kata-kata berdasarkan pemisalan pada saat membuat identifikasi masalah. Proses menyatakan jawaban S1 & S2 dalam bentuk simbol ke bentuk masalah nyata merupakan proses matematisasi secara vertikal.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan menunjukkan bahwa mahasiswa program studi Pendidikan Matematika Institut Keguruan dan Teknologi Larantuka Tahun Akademik 2019/2020 sudah memiliki kemampuan dalam menyelesaikan masalah pemodelan persamaan kuadrat dengan menggunakan proses matematisasi horizontal dan vertikal. Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah dengan cara membuat pemisalan, menyatakan dalam bentuk model matematika formal, menyelesaikan model, menjawab model matematika, dan menjawab pertanyaan soal menggunakan kata-kata.

### Daftar Pustaka

- Ahmad, S., Yullys Helsa & Yetti Ariani. (2020). *Pendekatan Realistik dan Teori Van Hiele*. Yogyakarta: Deepublish Publisher
- Ariska, M. (2019). *Berpikir Matematis Aspek Matematisasi Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia di Kelas X*. Skripsi. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Cannon, S. O., & Sanders, M. (2017). Uncertainty and Complexity in Mathematical Modeling. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 22(7), 420–428.
- Chasanah, I. M & Pradnyo W. (2021). Proses Matematisasi Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Masalah Kontekstual Ditinjau Dari Kemampuan Matematika. *MATHEdunesa* 10(1), 69-78
- De Lange, J. (1987). *Mathematics, Insight and Meaning: Teaching, Learning and Testing of Mathematics for the Life and Social Sciences*. Utrecht: Vakgroep Onderzoek Wiskundoonderwijs en Onderwijs Computercentrum (OW & OC).
- Hadi, S. (2005). *Pendidikan Matematika Realistik dan Implementasinya*. Banjarmasin: Tulip Banjarmasin
- Jayanti, M. D., Edy B. I., Santy I. (2018). Kemampuan Pemecahan Masalah Kontekstual Siswa SMA pada Materi Barisan dan Deret. *Jurnal Pendidikan: Teori Penelitian, dan Pengembangan*, 3(5), 671-678.
- Khotimah, S. H. & Muhammad, A. (2020). Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(3), 491-498
- Pitriani. (2016). Kemampuan Pemodelan Matematika dalam Realistic Mathematics Education (RME). *JES-MAT*, 2(1), 65-81.

- Prahmana, R. C. I. (2017). *Desing Research (Teori dan Implementasinya: Suatu Pengantar)*. Depok: PT Rajagrafindo Persada
- Putri, F. A. V. & Pradnyo, W. (2018). Profil Matematisasi Horizontal'dan'Vertikal'Siswa'SMA'dalam Menyelesaikan'soal'program'linear ditinjau'dari'kemampuan Matematika. *MATHEdunesa*, 7(3), 578-584
- Resi, B. B. F. & Hongki J. (2018). Analysis of the Problem Solving Ability of VIII-A Student on Linear Equation System of Two Variables (LESTV). *5<sup>th</sup> ICRIEMS Proceedings*, Yogyakarta, pp. 237-244
- Resi, B. B. F. (2021). *Pengantar Microteaching Matematika: Keterampilan dasar dalam Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis Budaya Lokal*. Yogyakarta: Pustaka Learning Center
- Resi, B. B. F. (2021). Proses Matematisasi Mahasiswa Pendidikan Matematika Dalam Menyelesaikan Masalah Program Linear. *Jurnal EDUKREASI.*, 6(1), 1-8
- Sulastri, S., Marwan, M., & Duskri, M. (2017). Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik. *Beta Jurnal Tadris Matematika*, 10(1), 183-193
- Sunardi dkk. 2014. *Konsep dan Penerapan Matematika SMA/MA*. Jakarta: Bumi Aksara
- Wahyuni, D., Masykur, R., & Pratiwi, D. D. (2019). Pendidikan Matematika Ralistik. *Aksioma*, 8(1), 32–40
- Wijaya, A. (2012). *Pendidikan Matematika Realistik Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Yusmaniar, Y. (2017). Pendekatan Matematika Realistik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas I Pada Operasi Hitung. *JPPI (Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia)*, 1(3), 51–58
- Zulkarnaen, R. (2020). Konsepsi Siswa dalam Proses Pemodelan Matematis. *Supremum Journal of Mathematics Education*, 4(2), 178-187