

**ANALISIS KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS
SISWA KELAS XI-MIPA MA SULTAN HADLIRIN
MANTINGAN PADA MATERI GELOMBANG**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Dalam Ilmu
Pendidikan Fisika



Diajukan oleh:

LATIFAH DWI ARYANI

NIM : 1708066066

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Latifah Dwi Aryani

Nim : 1708066066

Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

**ANALISIS KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA
KELAS XI-MIPA MA SULTAN HADLIRIN MANTINGAN PADA
MATERI GELOMBANG**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 21 Juni 2024



Latifah Dwi Aryani

NIM : 1708066066

PENGESAHAN



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus III) Semarang 50185 Telp/Fax: (024) 76433366
E-mail: fst@walisongo.ac.id Web: <http://fst.walisongo.ac.id>

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas XI-MIPA MA Sultan Hadlirin Mantingan Pada Materi Gelombang
Penulis : Latifah Dwi Aryani
NIM : 1708066066
Jurusan : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam sidang munaqosyah oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Fisika.

Semarang, 26 Juni 2024

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,

Qisthi Fariyani, M.Pd.
NIP. 198912162019032018

Sekretaris Sidang,

M. Ardhi Saputri, M.Pd.
NIP. 199004102019032018

Penguji Utama

Sheila Rully Anggita, S.Pd., M.Si.
NIP. 199005052019032017

Penguji Utama II,

M. Izzatul Faqih, S.Pd., M.Pd.
NIP. 199205202023211030

Pembimbing,

Edi Daenuri Anwar, M.Si.
NIP. 197907262009121002

NOTA DINAS

Semarang, 21 Juni 2024

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa Saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul : Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas XI-MIPA MA Sultan Hadlirin Mantingan Pada Materi Gelombang

Penulis : Latifah Dwi Aryani

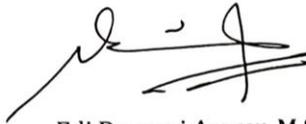
NIM : 1708066066

Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing



Edi Daenuri Anwar, M.Si.
NIP. 197907262009121002

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan representasi matematis siswa kelas XI pada materi Gelombang. Kemampuan representasi matematis adalah salah satu kompetensi yang dibutuhkan dalam pembelajaran fisika terutama pada materi gelombang. Kemampuan representasi matematis terdiri dari tiga indikator yaitu kemampuan representasi verbal, visual, dan ekspresi matematis atau simbolik. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif deskriptif dengan pengumpulan data berupa tes. Sampel penelitian yaitu siswa kelas XI-MIPA MA Sultan Hadlirin Mantingan yang terdiri dari 23 siswa, Teknik pengampilan sampel menggunakan teknik sampling jenuh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa dalam ekspresi matematis sebesar 85% yang berarti pada kategori sangat baik.

Kata Kunci : Kemampuan Representasi Matematis

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT karena rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Kemampuan Representasi Matematis Kelas XI-MIPA MA Sultan Hadlirin pada Materi Gelombang” dengan baik. Shalawat serta salam tidak lupa tercurahkan kepada Baginda Rasulullah SAW.

Penulis menyadari penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, motivasi, doa dan peran serta dari berbagai pihak. Kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Prof. Nizar, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah mengesahkan skripsi ini.
3. Edi Daenuri Anwar, M.Si., selaku Ketua Prodi Pendidikan Fisika sekaligus Pembimbing skripsi yang telah berkenan memberi bimbingan dan arahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.

4. Dr. Susilawati, M.Pd., selaku Sekretaris Prodi Pendidikan Fisika.
5. Affa Ardhi Saputri, M.Pd., selaku dosen wali yang telah memberikan arahan dan motivasi selama perkuliahan.
6. Siti Khadijah, S.E., S.Pd., selaku Kepala Sekolah MA Sultan Hadlirin Mantingan Jepara yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian.
7. Jauharatul Widad, S.Pd., selaku guru mata pelajaran fisika di MA Sultan Hadlirin Mantingan yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian.
8. Bapak Muhari dan Ibu Susriniyati almh orang tua terhebat yang telah memberikan segalanya baik semangat, do'a, kasih sayang, ilmu serta bimbingan yang tidak dapat tergantikan oleh apapun.
9. Almarhum kakek H. Busari yang telah memberikan motivasi, dukungan dan kasih sayang kepada penulis.
10. Kakakku tercinta Budy Wijiyanto, Shohifah putri Pradany dan Adikku Andika Ammar Falah yang telah memberika do'a dan dukungan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
11. M. Jonedi Aznofiar yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan do'a sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

12. Teman-teman dan sahabat-sahabatku Pendidikan Fisika 2017 yang memberikan kenangan terindah dan dukungan.
13. Siswa-siswi kelas XI-MIPA MA Sultan Hadlirin Mantingan yang telah menjadi subjek penelitian.
14. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan do'a sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian dalam skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan penulis dalam perbaikan dan penyempurnaan skripsi. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, 21 Juni 2024

Penulis



Latifah Dwi Aryani

NIM : 1708066066

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Pembatasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	7
BAB II	9
LANDASAN PUSTAKA	9
A. Kajian Pustaka	9
1. Kemampuan Representasi Matematis	9

2. Materi Gelombang	19
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	27
C. Kerangka Berpikir.....	32
D. Pertanyaan Penelitian.....	33
BAB III	35
METODE PENELITIAN.....	35
A. Jenis dan Pendekatan Penelitian	35
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	36
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	37
D. Definisi Operasional Variabel	37
E. Teknik Pengumpulan Data	38
F. Instrumen Penelitian.....	39
G. Teknik Analisis Data	41
BAB IV	45
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	45
A. Deskripsi Hasil Penelitian.....	45
B. Pembahasan.....	62
C. Keterbatasan Penelitian.....	67
BAB V.....	71
PENUTUP	71
A. Kesimpulan.....	71
B. Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN	79

DAFTAR RIWAYAT HIDUP103

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Indikator Kemampuan Multirepresentasi.....	16
Tabel 3. 1	Kisi-Kisi Soal Kemampuan Representasi Matematis.....	40
Tabel 3. 2	Kriteria Kemampuan Representasi Matematis.....	43
Tabel 4. 1	Hasil Tes Kemampuan Representasi Matematis Siswa.....	46
Tabel 4. 2	Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa Tiap Aspek.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Contoh Gelombang Transversal.....	21
Gambar 2. 2	Contoh Gelombang Longitudinal.....	22
Gambar 2. 3	Kerangka Berpikir.....	32
Gambar 3.1	Alur Penelitian.....	36
Gambar 4. 1	Soal Tes Nomor 1.....	47
Gambar 4. 2	Soal Tes Nomor 2.....	48
Gambar 4. 3	Soal Tes Nomor 3.....	48
Gambar 4. 4	Soal Tes Nomor 4.....	49
Gambar 4. 5	Soal Tes Nomor 5.....	49
Gambar 4. 6	Soal Tes Nomor 6.....	50
Gambar 4. 7	Soal Tes Nomor 7.....	50
Gambar 4. 8	Contoh Hasil Jawaban Siswa Soal Nomor 1...56	
Gambar 4. 9	Contoh Hasil Jawaban Siswa Soal Nomor 2...57	
Gambar 4. 10	Contoh Hasil Jawaban Siswa Soal Nomor 3...58	
Gambar 4. 11	Contoh Hasil Jawaban Siswa Soal Nomor 4...59	
Gambar 4. 12	Contoh Hasil Jawaban Siswa Soal Nomor 5...60	
Gambar 4. 13	Contoh Hasil Jawaban Siswa Soal Nomor 6...61	
Gambar 4. 14	Contoh Hasil Jawaban Siswa Soal Nomor 7...62	

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat Penunjukkan Pembimbing.....	79
Lampiran 2	Surat Permohonan Izin Penelitian.....	80
Lampiran 3	Surat Keterangan Penelitian dari Sekolah.....	81
Lampiran 4	Daftar Nama Siswa.....	82
Lampiran 5	Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan Representasi Matematis.....	83
Lampiran 6	Soal Tes Kemampuan Representasi Matematis.....	86
Lampiran 7	Kunci Jawaban Soal Tes Kemampuan Representasi Matematis.....	89
Lampiran 8	Pedoman Penskoran Soal Tes Kemampuan Representasi Matematis.....	96
Lampiran 9	Analisis Kemampuan Representasi Matematis.....	98
Lampiran 10	Dokumentasi.....	99
Lampiran 11	Lembar Hasil Jawaban Siswa.....	101

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pembelajaran fisika berhubungan erat dengan matematika, hal ini dikarenakan banyaknya notasi matematika yang terdapat pada teori fisika sehingga bersifat matematis. Kondisi tersebut mengakibatkan siswa tidak terbiasa untuk merepresentasikan konsep-konsep fisika sebagai salah satu bentuk pemahamannya, melainkan siswa cenderung menghafal rumus-rumus fisika. Oleh karena itu siswa perlu mempunyai kemampuan representasi matematis sehingga mampu mengkomunikasikannya, agar dapat dipahami dan dimengerti pihak lain (Ririnsia Harra Hau, 2018).

Pembelajaran fisika menggunakan pengetahuan konseptual yang abstrak sehingga siswa kesulitan memahami konsep serta materi yang disampaikan. Hal ini disebabkan siswa hanya diberikan pembelajaran melalui satu jenis representasi saja. Pembelajaran fisika hanya terfokus pada penjelasan persamaan matematis tetapi tidak diimbangi dengan pemahaman siswa, sehingga sulit bagi siswa untuk memahami konsep (Della, 2021). Siswa

diharapkan dapat mengkomunikasikan rumus, symbol, konsep fisika, dan cara penyelesaiannya.

National Council of Teacher Mathematics (NCTM), mengemukakan bahwa kemampuan representasi, memecahkan masalah, menalar, kemampuan komunikasi, serta kemampuan koneksi adalah lima keterampilan berpikir matematis yang seharusnya siswa miliki (NCTM, 2000). Representasi matematis penting untuk diterapkan di sekolah terutama saat pembelajaran fisika. Hal ini dikarenakan selama proses pembelajaran fisika, siswa akan menghadapi simbol bahasa dan matematika, serta memecahkan masalah matematika. Oleh sebab siswa perlu menghubungkan informasi mulai dari situasi konkrit hingga abstrak (Machmud, 2019).

Beragam bentuk representasi seperti gambar, simbol dan ekepresi matematis sudah menjadi bagian dari fisika. Tujuan dari format representasi adalah untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang cara menyelesaikan masalah fisika dengan lebih baik dengan menggunakan representasi lain. Dalam proses pembelajaran, format representasi sangat penting. Kemampuan representasi dapat membantu siswa mengubah konsep abstrak menjadi konsep yang dapat digunakan, seperti dengan menggunakan grafik, simbol,

gambar, persamaan, kata-kata, dan sebagainya (Inayah & Nurhasanah, 2019).

Kegiatan pembelajaran yang menerapkan representasi matematis dapat memberi manfaat bagi guru ataupun siswa. Kemampuan mengajar guru dapat ditingkatkan melalui penggunaan kemampuan representasi matematis ketika kegiatan belajar mengajar. Hal ini dikarenakan guru mampu mengamati dan menganalisis cara berpikir siswa mengenai matematika, sehingga mampu mengetahui apakah kemampuan representasi matematis siswa tersebut baik atau kurang. Kemampuan representasi matematis juga mampu memperluas pengetahuan dan kreativitas siswa. Hal ini dikarenakan penerapan representasi matematis melatih siswa untuk merancang, mendesain, dan mengartikan bentuk dari suatu pemahaman matematika ke dalam bentuk matematis yang berbeda (Herdiman, 2018).

Pembelajaran fisika di kelas sebaiknya menyediakan peluang yang memadai bagi siswa untuk berlatih serta meningkatkan kemampuan mereka dalam representasi matematis, yang merupakan aspek kunci pada proses memecahkan masalah. Permasalahan yang diberikan seharusnya sesuai berdasarkan isi dan tingkat kesulitan

materi pada tingkat pendidikan yang bersangkutan, sambil mempertimbangkan pengetahuan dasar atau prasyarat yang dimiliki oleh siswa.

Pada pembelajaran fisika yang memerlukan kemampuan representasi yang baik adalah materi gelombang. Materi gelombang melibatkan banyak aspek matematika, seperti fungsi sinusoidal, persamaan diferensial, dan analisis spektral. Ini membantu siswa mengembangkan keterampilan analitis dan matematis yang kuat. Banyak konsep dasar dalam fisika gelombang seperti frekuensi, periode, panjang gelombang, dan kecepatan gelombang diekspresikan dalam bentuk persamaan matematika. Selain itu, banyaknya soal dalam materi gelombang yang memerlukan penyelesaian matematis, tanpa kemampuan representasi matematis, siswa akan kesulitan pada saat menyelesaikan persoalan tersebut.

Pada pembelajaran gelombang, sering kali ditemukan siswa kesulitan dalam memahami konsep secara visual dan matematis. Pengajaran yang hanya berfokus pada aspek teoritis gelombang menyebabkan siswa kurang paham. Oleh karena itu, memahami kemampuan representasi matematis memungkinkan siswa mampu mengerti materi gelombang dengan baik.

Penjelasan di atas menjelaskan bahwa kemampuan representasi matematis perlu dikuasai oleh siswa. Kemampuan representasi matematis siswa sangat diperlukan dalam pembelajaran terutama pada materi gelombang. Oleh karena itu, perlu dilakukannya analisis mengenai kemampuan representasi matematis siswa, sehingga guru mampu menilai kemampuan representasi para siswa dan memudahkan pemilihan metode pembelajaran yang sesuai.

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah yang relevan dengan judul adalah sebagai berikut :

1. Pembelajaran fisika yang bersifat abstrak menjadikan siswa kesulitan memvisualisasikan dan memahami konsep gelombang secara matematis.
2. Kemampuan representasi matematis perlu dimiliki oleh siswa terutama dalam materi gelombang.
3. Perlu adanya analisis kemampuan representasi matematis sehingga guru dapat menentukan metode pelajaran yang tepat kepada siswanya.

C. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah bertujuan untuk mengatasi meluasnya pokok masalah agar sesuai berdasarkan tujuan dari

penelitian. Berikut ini merupakan batasan masalah yang akan dilaksanakan pada penelitian ini :

1. Penelitian memakai instrumen tes yaitu berupa soal uraian yang terdiri dari 7 soal, dimana 5 soal mencakup mengenai tes kemampuan representasi matematis, 1 soal mencakup representasi visual dan matematis dan 1 soal mencakup representasi verbal.
2. Materi tes dibatasi pada pokok bahasan gelombang mekanik.
3. Penelitian dilakukan di kelas XI-MIPA MA Sultan Hadlirin Mantingan.
4. Analisis hasil penelitian fokus pada kemampuan representasi matematis siswa.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang tepat untuk penelitian ini yaitu “Bagaimana deskripsi kemampuan representasi matematis siswa kelas XI-MIPA MA Sultan HADlirin Mantingan pada materi gelombang ?”

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mendeskripsikan kemampuan representasi matematis siswa kelas XI-MIPA MA Sultan Hadlirin Mantingan pada materi gelombang.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini mampu memberikan pengetahuan dan pencerahan bagi peneliti dan pembacanya. Selain itu, penelitian ini juga bisa digunakan sebagai rujukan bagi peneliti berikutnya.

2. Manfaat Praktis

a) Bagi Siswa

Mengetahui kemampuan representasi yang dimiliki, dengan demikian diharapkan dapat menjadi tolak ukur siswa untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis.

b) Bagi Guru

Guru dapat menentukan cara terbaik untuk mengajarkan siswa konsep fisika dan mengembangkan kemampuan representasi matematis siswa.

c) Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini bisa bermanfaat sebagai bahan rujukan untuk penelitian berikutnya, baik untuk pembelajaran di sekolah maupun untuk penelitian lainnya.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

1. Kemampuan Representasi Matematis

Ungkapan-ungkapan dari ide matematika yang dimiliki oleh siswa sebagai bentuk solusi alternatif untuk menyelesaikan suatu masalah yang sedang dihadapi yang berasal dari hasil interpretasi dan pemikirannya dapat didefinisikan sebagai representasi (Inayah & Nurhasanah, 2019). Menurut NCTM (2000) representasi merupakan pusat studi matematika. Siswa dapat mengembangkan pengetahuan mereka tentang konsep dan relasi ketika menciptakan, mencocokkan dan mengaplikasikan bermacam-macam representasi. Menurut Dolin (dalam Desy Fatmaryanti, 2015) penggunaan representasi pada pembelajaran fisika bertujuan untuk mengurangi kesulitan siswa pada pemahaman materi fisika.

Representasi adalah proses perkembangan mental seseorang, yang diwakili dan digambarkan dalam bermacam-macam bentuk model matematika seperti: kata-kata, table, gambar, benda nyata, bentuk-bentuk manipulatif, atau campuran dari semuanya. Cai, Lane, dan Jacobsin (1996: 243) mengemukakan bahwa berbagai representasi yang kerap

diaplikasikan untuk menyampaikan matematika meliputi: grafik, tabel, gambar, pernyataan matematika, teks tertulis, atau campuran dari semuanya (Hudoyo, 2002).

Representasi merupakan cara siswa menginterpretasikan sebuah masalah, digunakan sebagai alat untuk mencari solusi. Interpretasi ini bisa berbentuk kata-kata atau verbal, tulisan, gambar, tabel, grafik, objek konkrit, simbol matematika, dan sebagainya (Sabirin, 2014). Gagasan dalam mengartikan konsep representasi menurut Pape dan Tchoshanov (Sabirin, 2014) terdapat empat antara lain: (1) representasi bisa dianggap sebagai pemikiran internal berdasarkan ide-ide matematika atau skema kognitif yang diciptakan oleh siswa dari pengalaman mereka, (2) sebagai representasi mental dari keadaan mental sebelumnya, (3) sebagai presentasi terstruktur melalui gambar, simbol, atau lambang (4) sebagai pembelajaran mengenai sesuatu yang berfungsi sebagai representasi dari sesuatu yang lain.

Kegiatan pembelajaran yang menerapkan kemampuan representasi dapat membiasakan siswa pada kemampuan komunikasi matematis. Proses representasi menyertakan penafsiran masalah atau ide ke dalam cara yang berbeda. Proses ini mencakup merubah model atau diagram fisik menjadi simbol-simbol atau kata-kata, serta

menganalisis atau menrjemahkan masalah verbal agar maknanya lebih jelas (Inayah & Nurhasanah, 2019).

Pentingnya kemampuan representasi yang harus dimiliki oleh siswa menurut Jones (2000), adalah meliputi aspek : 1) kemampuan yang lancar untuk berinteraksi dengan bermacam-macam representasi, dimana representasi adalah kemampuan dasar siswa untuk mengembangkan ide dan berpikir, 2) konsep fisika yang disampaikan oleh guru dapat menimbulkan dampak besar pada pembelajaran fisika, 3) siswa harus terbiasa untuk membuat representasi mereka sendiri sehingga siswa dapat memahami mengenai konsep yang benar dan luwes sehingga dapat bermanfaat dalam penyelesaian masalah (Ariani Hrp, 2017).

Penggunaan berbagai representasi dianggap sebagai kunci penting dalam memahami konsep ilmiah tertentu. Terdapat dua motivasi utama untuk menggunakan berbagai representasi dalam pembelajaran adalah cara siswa memanfaatkan berbagai representasi saat memecahkan masalah, dan bagaimana cara terbaik untuk penggunaan berbagai format representasi atau multi representasi dalam memecahkan suatu masalah (Abdurrahman, 2011).

Representasi menurut Hiebert dan Carpenter (dalam Fadillah, 2012), dibagi menjadi representasi internal dan

representasi eksternal. Representasi eksternal merupakan pemikiran mengenai ide-ide matematika yang dapat dikomunikasikan dan digunakan. Representasi internal adalah pemikiran mengenai ide-ide matematika yang mengharuskan seseorang bertindak berlandaskan ide-ide tersebut.

Representasi internal seseorang susah di pantau secara langsung dikarenakan merupakan kegiatan mental yang terjadi dalam pikiran individu (*minds-on*). Namun, representasi internal ini mampu diinferensikan atau diasumsikan berdasarkan representasi eksternalnya dalam bermacam-macam bentuk seperti, ekspresi verbal (lisan), tulisan berupa simbol, gambar, grafik, tabel, atau melalui penggunaan alat peraga (*hands-on*). Dengan kata lain, terdapat relasi dua arah antara representasi internal dan eksternal seseorang saat menemui suatu masalah (Fadillah, 2012).

Macam-macam representasi eksternal menurut Jose L. Villegas dan rekan-rekannya, adalah sebagai berikut:

- 1) Representasi Verbal: Ini berisi mengenai soal cerita yang menjadi pernyataan yang dijabarkan melalui teks tertulis atau secara lisan.
- 2) Representasi Visual: Ini terdiri dari diagram, gambar, grafik, dan lainnya.

3) Representasi Simbolik: Ini melibatkan penggunaan bilangan, angka, operasi matematika dan relasi, simbol aljabar, operasi matematika dan tanda penghubung, dan bermacam-macam lainnya (Villegas et al., 2009).

Kemampuan untuk mengubah tabel, grafik, gambar, simbol, notasi, persamaan, atau ekspresi matematis, diagram serta kata-kata atau teks tertulis ke dalam bentuk yang berbeda dikenal sebagai kemampuan representasi matematis (Hartono, 2019).

Kemampuan representasi matematis adalah kemampuan untuk mengemukakan konsep atau pemikiran matematika melalui metode tertentu. Kemampuan representasi matematis mampu memudahkan siswa dalam merancang konsep, pemahaman konsep serta menyertakan ide-ide matematis dan menjadikan siswa lebih mudah dalam meningkatkan kemampuan yang dimilikinya. NCTM menekankan diperlukannya siswa memiliki kemampuan representasi matematis dikarenakan representasi adalah bagian penting dari pembelajaran fisika. Dengan merancang, membandingkan, dan mengaplikasikan berbagai representasi, siswa mampu memaksimalkan dan mendalami pengetahuan tentang konsep dan hubungan

fisika. Bentuk representasi seperti gambar, objek fisik, grafik, diagram, dan simbol mampu memudahkan siswa berkomunikasi mengenai pemikiran mereka (NCTM, 2000).

Kemampuan representasi matematis merupakan kemampuan dan proses mental yang dikuasai oleh seseorang yang diungkapkan serta diwujudkan melalui bermacam-macam model matematika seperti tabel, verbal, visual, nyata, atau gabungan dari semuanya (Hudiono, 2007).

Representasi matematis merupakan upaya yang dilakukan siswa untuk memahami konsep, mengkomunikasikan pemahaman mereka, serta mencari solusi untuk suatu permasalahan. Representasi berfungsi sebagai perantara untuk mengkomunikasikan ide-ide matematis dari siswa kepada guru atau siswa lainnya. Melalui representasi, siswa menunjukkan hasil kerja mereka sebagai interpretasi dari pemikiran mereka.

Bentuk-bentuk representasi matematis meliputi representasi visual, simbolik, dan verbal. Representasi visual mencakup cara memahami gambar, diagram, dan grafik. Contoh diagram yang digunakan dalam statistik meliputi diagram garis, batang, lingkaran, dan lainnya. Representasi simbolik terdiri dari angka, huruf, dan

berbagai simbol matematika. Representasi verbal melibatkan penggunaan bahasa, baik lisan maupun tulisan (Cahyaningrum et al., 2023)

Berikut ini kemampuan representasi matematis menurut NCTM dalam (Putri, 2015) yaitu:

- 1) Siswa belum mampu mengaplikasikan kemampuan representasi matematis untuk membantu mengetahui, memahami, serta menerapkannya dalam penyelesaian masalah.
- 2) Siswa dapat menentukan jenis representasi yang akan diaplikasikan, baik berupa verbal, gambar, atau simbol aritmetika, untuk menyokong pemahaman, tetapi belum dapat melibatkan representasi tersebut dengan masalah yang didapatkan.
- 3) Siswa mengidentifikasi kemampuan representasi matematis untuk membantu mereka belajar, memahami dan menggunakan masalah matematis serta dapat menggunakan dan menghubungkannya saat diperlukan.
- 4) Siswa mampu menggunakan dan mengaitkan berbagai jenis representasi baik verbal, visual maupun matematis untuk memudahkan pembelajaran, pemahaman, dan aplikasi masalah matematis.

Representasi matematis merupakan suatu proses yang sangat penting dalam konteks pembelajaran matematika. Dari representasi yang dihasilkan oleh individu, kita dapat memperkirakan dan memahami proses berpikir yang telah terjadi dalam pikiran mereka. Setiap orang menghasilkan representasi yang unik karena setiap individu memiliki cara tersendiri dalam menyampaikan ide-ide matematis. Meskipun demikian, secara umum, terdapat tiga bentuk utama representasi matematis, yakni visual, verbal, dan simbolis. Bentuk representasi yang muncul dipengaruhi oleh sejumlah faktor, seperti pengalaman belajar yang dimiliki dan faktor usia (Musrikah et al., 2023).

Tabel 2. 1 Indikator Kemampuan Multirepresentasi

Kemampuan Representasi		
Aspek	Deskripsi	Indikator
Representasi Verbal	Kemampuan untuk menyampaikan informasi, ide, atau konsep melalui	1) Mampu memahami dan menginterpretasi makna dari teks tertulis.
	1) Pemahaman teks	2) Mampu berbicara dengan jelas dalam berbagai konteks, memakai aturan bahasa yang benar dan kosakata yang sesuai.
	2) Ekspresi lisan	
	3) Penulisan	
	4) Mendengarkan aktif	
	5) Argumentasi	

Kemampuan Representasi		
Aspek	Deskripsi	Indikator
		3) Mampu menulis laporan atau dokumen lain dengan struktur yang jelas, tata Bahasa yang benar dan pendapat yang logis.
		4) Mampu mendengarkan dengan baik, memahami, dan merespon secara tepat informasi yang disampaikan secara lisan.
		5) Mampu membangun argumen yang kuat dan mendukung pendapat dengan bukti yang relevan dan logis.
Representasi Ekspresi atau Persamaan Matematis	Kemampuan untuk memahami, menginterpretasi, dan menyampaikan informasi menggunakan angka, simbol, dan konsep matematika melalui :	1) Mampu memahami dan menggunakan simbol-simbol matematika dengan benar. 2) Mampu menyelesaikan masalah matematis dengan menggunakan berbagai metode dan alat bantu. 3) Mampu menyusun model matematis untuk

Kemampuan Representasi		
Aspek	Deskripsi	Indikator
	1) Pemahaman simbol matematis	merepresentasikan situasi dunia nyata atau masalah kompleks.
	2) Pemecahan masalah	4) Mampu melakukan kalkulasi dan operasi matematis dengan akurasi dan efisiensi.
	3) Penyusunan model matematis	
	4) Kalkulasi dan operasi matematis	
Representasi Visual	Kemampuan untuk memahami dan menyampaikan informasi melalui gambar, grafik, diagram, peta, atau bentuk visual lainnya melalui	1) Mampu membaca serta memahami informasi yang dijelaskan melalui gambar, grafik, atau diagram.
	1) Interpretasi gambar	2) Mampu membuat diagram, gambar, atau grafik yang jelas dan informatif untuk menyampaikan informasi.
	2) Kreasi visual	3) Mampu mengenali dan memahami simbol-simbol visual.
	3) Pemahaman simbol	4) Mampu menyusun informasi secara visual dengan cara yang mudah dipahami dan menarik.
	4) Desain informasi	

2. Materi Gelombang

1.1 Definisi Gelombang

Gejala gelombang bisa diamati dengan mudah, contohnya jika kita mengamati batu yang dijatuhkan di atas permukaan air maka akan menyebabkan penyebaran riak air, maka akan terjadi dua kejadian yang bisa dilihat sekaligus, yaitu :

- a) Terdapat osilasi atau getaran yang bergerak naik turun yang berbentuk seperti titik di permukaan air.
- b) Terdapat perambatan pola.

Permukaan air yang awalnya tenang menjadi berisilasi naik dan turun, serta pola yang awalnya hanya berbentuk titik berukuran seperti tetes air yang jatuh merambat keluar sehingga berubah menjadi pola yang bertambah besar. Hasil pengamatan tersebut, dapat disimpulkan bahwa gelombang merupakan osilasi yang merambat. Gelombang juga dapat didefinisikan sebagai osilasi yang merambat pada suatu perantara tanpa diikuti perambatan bagian-bagian medium itu sendiri. Gelombang merambat hanya pada pola osilasi, sedangkan mediumnya tidak merambat (Abdullah, 2017).

3.2 Macam-macam gelombang

Gelombang berdasarkan medium rambat gelombang terdiri dari dua jenis, yaitu :

a) Gelombang Mekanik

Gelombang mekanik merupakan gelombang yang memerlukan perantara untuk merambat. Hal ini berarti, apabila tidak terdapat medium, maka gelombang tidak dapat terjadi. Contoh dari gelombang mekanik yaitu gelombang bunyi, gelombang tali, dan gelombang air laut.

a) Gelombang Elektromagnetik

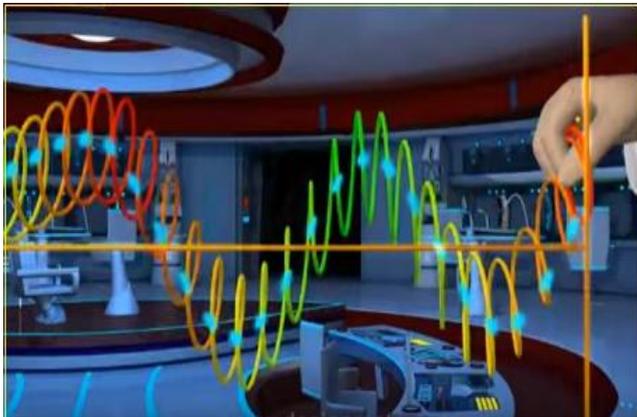
Gelombang elektromagnetik merupakan gelombang yang tidak memerlukan perantara untuk merambat. Hal ini berarti, gelombang elektromagnetik dapat merambat pada ruang hampa. Contoh dari gelombang elektromagnetik adalah cahaya, gelombang radio, sinar-x, sinar gamma, inframerah dan sinar ultraviolet.

Gelombang berdasarkan arah rambat dan getaran gelombang terdiri dari dua jenis, yaitu :

a) Gelombang Transversal

Gelombang transversal merupakan gelombang dengan arah osilasi tegak lurus terhadap arah rambat.

Gambar 2.1 adalah contoh gelombang transversal yang merambat pada slinki. Gelombang transversal dihasilkan dengan mengisolasi ujung slinki dalam arah tegak lurus panjang slinki.

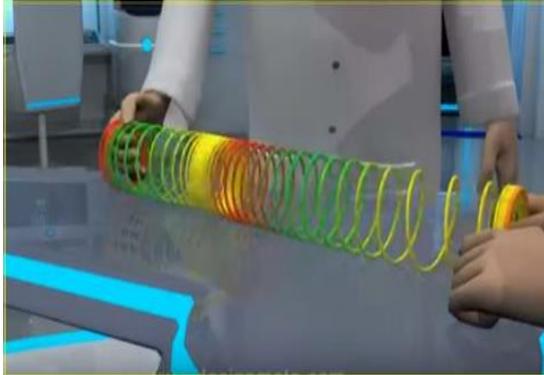


Gambar 2. 1 Contoh Gelombang Transversal
Sumber : (Abdullah, 2017)

b) Gelombang Longitudinal

Gelombang longitudinal merupakan gelombang dengan arah isolasi sama dengan arah rambat gelombang. ciri gelombang longitudinal yaitu memiliki rapatan dan regangan. Gambar 2.2 adalah contoh dari gelombang longitudinal yang merambat pada slinki. Gelombang longitudinal yang terjadi

dihasilkan dengan mengisolasikan slinki dalam arah sejajar sumbu slinki.



Gambar 2. 2 Contoh Gelombang Longitudinal
Sumber : (Abdullah, 2017)

3.3 Besaran-besaran Gelombang

Besaran-besaran gelombang akan menentukan secara langsung sifat-sifat fisis gelombang. Berikut ini merupakan besaran-besaran gelombang yang harus dipahami.

1) Simpangan

Simpangan merupakan jarak perpindahan titik pada perantara yang diukur dari posisi keseimbangan. Pada saat gelombang merambat, maka simpangan suatu titik pada perantara selalu berubah-ubah, mulai dari nilai minimum hingga nilai maksimum. Nilai

maksimum dan minimum dicapai secara periodik (Abdullah, 2017). Simpangan gelombang dapat dirumuskan dengan persamaan 2.1

$$y = A \sin (\omega t \pm kx) \quad (2.1)$$

Dengan :

y = simpangan gelombang (m)

k = bilangan gelombang $\frac{2\pi}{\lambda}$

ω = frekuensi (rad/s)

A = amplitudo (m)

x = jarak

2) Amplitudo

Amplitudo merupakan simpangan maksimum titik pada perantara yang dilalui oleh gelombang. Nilai simpangan maksimum dapat positif ataupun negatif (Abdullah, 2017). Nilai simpangan maksimum (amplitudo) dalam konteks gelombang dilihat dari titik keseimbangan atau posisi rata-rata di sepanjang jalur gelombang tersebut. Secara khusus:

- Gelombang Transversal (seperti gelombang pada tali): Simpangan maksimum adalah jarak terjauh yang ditempuh oleh titik gelombang dari posisi

keseimbangan (misalnya, posisi tali yang tidak digetarkan).

- Gelombang Longitudinal (seperti gelombang suara): Simpangan maksimum adalah perubahan tekanan atau kepadatan maksimum dari nilai rata-rata (misalnya, tekanan udara normal).

Dalam kedua kasus ini, nilai simpangan maksimum memberikan informasi tentang seberapa jauh titik gelombang bergerak dari posisi netralnya saat gelombang bergerak melalui medium.

3) Periode

Periode merupakan waktu yang dibutuhkan oleh suatu titik pada perantara kembali pada keadaan osilasi awal. Misalkan suatu titik berada pada simpangan nol, kemudian simpangannya membesar dan mencapai maksimum, kemudian mengecil kembali berubah nol selanjutnya bergerak menuju simpangan maksimum negatif, kemudian kembali menjadi nol, peristiwa tersebut dapat disebut satu periode (Abdullah, 2017). Secara matematis, periode dapat dirumuskan dengan persamaan 2.2

$$T = \frac{t}{n} \text{ atau } T = \frac{1}{f} \quad (2.2)$$

Keterangan :

T = periode (s)

f = frekuensi gelombang (Hz)

n = jumlah gelombang yang terbentuk

t = waktu tempuh gelombang (s)

4) Frekuensi

Frekuensi merupakan jumlah osilasi yang dilakukan titik-titik pada medium selama satu detik (Abdullah, 2017). Secara matematis frekuensi dapat dirumuskan dengan persamaan 2.3

$$f = \frac{n}{t} \quad (2.3)$$

dengan :

f = frekuensi gelombang (Hz)

n = jumlah gelombang yang terbentuk

t = waktu tempuh gelombang (s)

5) Panjang Gelombang

Panjang gelombang adalah jarak yang diukur antara dua puncak berturut-turut dari gelombang atau

antara dua lembah berturut-turut. Panjang gelombang juga dapat didefinisikan sebagai jarak antara dua titik terdekat dalam gelombang yang memiliki gerakan yang sama. Dalam konteks gelombang, panjang gelombang digunakan untuk mengukur seberapa jauh energi gelombang seperti cahaya atau suara yang dapat bergerak dalam satu siklus penuh (Abdullah, 2017).

6) Cepat rambat Gelombang

Cepat rambat gelombang mengukur kecepatan pola isolasi berpindah dari satu tempat ke tempat lain. Pada permukaan air yang dijatuhkan sebuah batu, cepat rambat gelombang yaitu berupa berapa cepat sebaran gelombang arah radial yang keluar meninggalkan titik jatuhnya batu (Abdullah, 2017). Cepat rambat gelombang dapat dirumuskan dengan persamaan 2.4

$$v = \frac{\lambda}{T} \text{ atau } v = \lambda \cdot f \quad (2.4)$$

dengan :

v = cepat rambat gelombang (m/s)

λ = panjang gelombang (m)

f = frekuensi (Hz)

T = periode (s)

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian ini didasarkan pada hasil beberapa temuan sebelumnya yang terkait dengan penelitian ini. Tidak hanya sebagai acuan hasil penelitian, tetapi juga sebagai acuan empiris dan teoritis. Kajian pustaka pada penelitian ini antara lain:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Firdaus & Oktaviana (2020) mengenai kemampuan representasi matematis ditinjau dari motivasi belajar siswa yang merupakan penelitian deskriptif kualitatif yang berbentuk studi kasus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan representasi siswa dengan motivasi tinggi mampu memenuhi semua indikator, siswa dengan motivasi sedang hanya mampu memenuhi sebagian besar indikator tetapi tidak mampu memenuhi 1 indikator, sedangkan siswa dengan motivasi rendah tidak memenuhi beberapa indikator. Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan peneliti lakukan yaitu peneliti terdahulu menganalisis kemampuan representasi matematis berdasarkan motivasi belajar siswa dengan metode penelitian deskriptif kualitatif dengan bentuk penelitian studi kasus, sedangkan peneliti menggunakan metode penelitian kuantitatif

deskriptif dan hanya akan fokus menganalisis kemampuan representasi matematis siswa tanpa mempertimbangkan motivasi belajar siswa. Persamaan antara kedua penelitian yaitu keduanya sama-sama menganalisis kemampuan representasi matematis siswa.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Fathur Rohman (2021) mengenai kemampuan representasi matematis pada materi statistika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis bentuk visual kurang sekali yang berarti belum memenuhi syarat, kemampuan representasi ekspresi sedang, sedangkan kemampuan representasi matematis kurang. Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian dengan penelitian yang akan peneliti lakukan yaitu pada fokus materi yang digunakan. Penelitian ini menganalisis kemampuan representasi matematis pada materi statistika sedangkan peneliti akan menganalisis kemampuan representasi matematis pada materi gelombang. Perbedaan ini menunjukkan bahwa meskipun fokus analisis pada representasi matematis, materi pelajaran yang dianalisis berbeda sehingga dapat memberikan perspektif dan wawasan yang berbeda

dalam memahami kemampuan representasi matematis siswa. Persamaan dari kedua penelitian yaitu keduanya sama-sama menganalisis kemampuan representasi matematis.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Deepsea & Sani (2019) mengenai analisis representasi matematis siswa melalui model pembelajaran *Problem Based Learning* materi fungsi trigonometri menunjukkan hasil yang signifikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum penerapan metode pembelajaran *Problem Based Learning* siswa cenderung hanya menggunakan representasi visual dalam memahami dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi fungsi trigonometri. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan representasi matematis siswa masih tergolong buruk pada materi fungsi trigonometri. Akan tetapi, setelah penerapan metode pembelajaran *Problem Based Learning* pada pembelajaran siswa mampu menggunakan berbagai representasi. Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan peneliti lakukan yaitu terletak pada fokus materi yang digunakan. Penelitian terdahulu menerapkan metode pembelajaran *Problem Based Learning* untuk menganalisis

kemampuan representasi matematis siswa pada materi fungsi trigonometri, sedangkan peneliti hanya akan terfokus pada analisis kemampuan representasi matematis pada materi gelombang. Persamaan dari kedua penelitian yaitu keduanya sama-sama menganalisis kemampuan representasi matematis siswa.

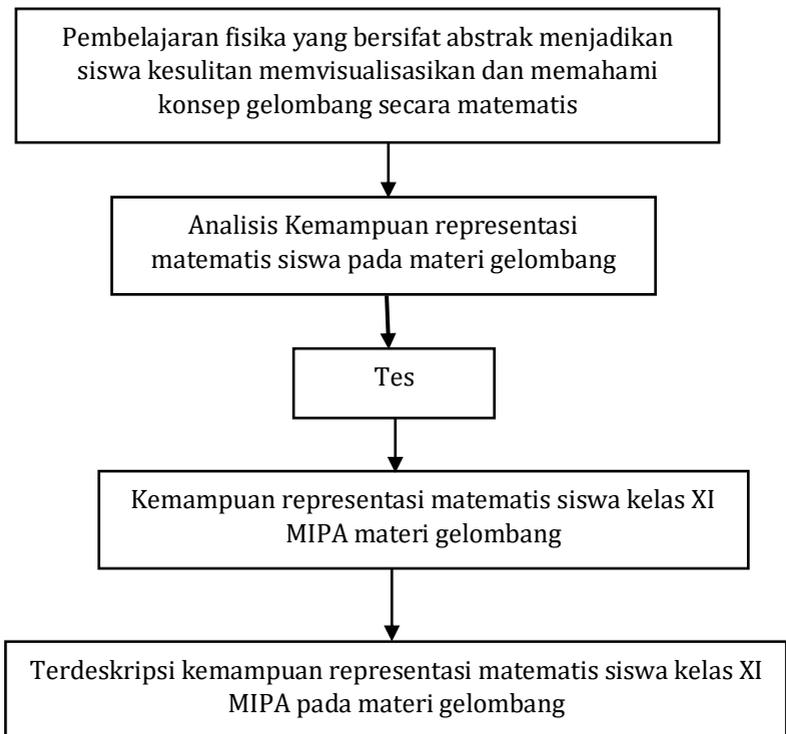
4. Penelitian yang dilakukan oleh Inayah & Nurhasanah (2019) mengenai pengaruh kemampuan representasi matematis siswa terhadap kepercayaan dirinya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan representasi siswa memiliki korelasi yang tinggi terhadap tingkat kepercayaan diri siswa, dengan rata-rata skor kemampuan representasi matematis 72,14 dan rata-rata skor tingkat percaya diri siswa 76,96. Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan peneliti lakukan yaitu peneliti terdahulu mengukur pengaruh kemampuan representasi matematis terhadap tingkat rasa percaya diri siswa sedangkan peneliti hanya fokus menganalisis kemampuan representasi matematis siswa tanpa mempertimbangkan tingkat rasa percaya diri siswa. Persamaan antara kedua penelitian yaitu keduanya

sama-sama menganalisis kemampuan representasi matematis siswa.

5. Penelitian yang dilakukan oleh Febrian Marulitua Sinaga & Hartoyo (2016) mengenai kemampuan representasi matematis ditinjau dari gaya belajar siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa dalam hal visual mencapai 55,06% yang termasuk dalam kategori sedang, kemampuan representasi matematis siswa dalam hal auditori mencapai 56,68% juga berada dalam kategori sedang, dan kemampuan representasi matematis siswa dalam hal kinestetik mencapai 55,71%, yang juga tergolong dalam kategori sedang. Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu penelitian terdahulu menganalisis kemampuan representasi matematis ditinjau dari gaya belajar siswa, sedangkan penelitian yang akan dilakukan peneliti hanya focus untuk menganalisis kemampuan representasi matematis siswa. Persamaan antara kedua penelitian yaitu keduanya sama-sama melakukan analisis kemampuan representasi matematis siswa.

C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir pada penelitian dengan judul “Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas XI pada Materi Gelombang” dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2. 3 Kerangka Berpikir

D. Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan dalam penelitian ini adalah bagaimana deskripsi kemampuan representasi siswa kelas XI pada materi gelombang. Tahapan penelitian yang akan dilakukan terdiri dari tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap analisis data. Pada tahap persiapan yaitu mempersiapkan alat penelitian yaitu berupa soal tes kemampuan representasi matematis, selanjutnya dilakukan penelitian dengan memberikan soal tes kepada siswa kelas XI-MIPA, kemudian dilakukan analisis kemampuan representasi siswa dari hasil tes yang telah diberikan.

BAB III

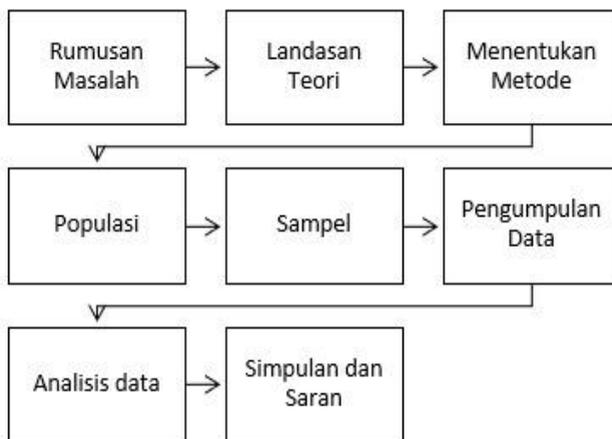
METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Metode penelitian yang dipakai pada penelitian ini adalah penelitian kuantitatif deskriptif. Penelitian kuantitatif deskriptif adalah mendefinisikan, menyelidiki, dan menjelaskan tentang suatu objek sesuai dengan realitasnya serta menarik kesimpulan dari fenomena yang dapat diukur menggunakan data numerik (Mei Listiani, 2014). Dengan demikian, penelitian kuantitatif deskriptif merupakan proses penelitian yang mendeskripsikan, menyelidiki, dan mendefinisikan suatu peristiwa dengan menggunakan data numerik tanpa tujuan spesifik untuk menguji hipotesis tertentu (Sulistyawati & Trinuryono, 2022). Penelitian ini menggunakan desain penelitian *One-Shot Case Study*, yang merupakan salah satu metode penelitian eksperimental. Dalam desain ini, peneliti menetapkan subjek penelitian yang kemudian diberikan perlakuan atau *treatment* tertentu. Setelah perlakuan tersebut diberikan, peneliti kemudian melakukan observasi dan pengukuran terhadap hasil yang diperoleh dari kelompok tersebut. Desain ini tidak melibatkan

kelompok kontrol atau perbandingan, sehingga fokus utama adalah untuk melihat efek langsung dari perlakuan yang diberikan pada satu kelompok tersebut (Dewi et al., 2016).

Penelitian dilakukan melalui langkah-langkah yang bisa ditinjau pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Alur Penelitian

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MA Sultan Hadlirin Mantingan, Kecamatan Tahunan, Kabupaten Jepara, Provinsi Jawa Tengah. Waktu penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 22 Mei 2024 - 25 Mei 2024.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri dari subjek atau objek yang memiliki kualitas serta ciri khas tertentu yang ditentukan oleh peneliti untuk dipahami serta selanjutnya diambil kesimpulan (Sugiyono, 2017). Populasi pada penelitian ini yaitu siswa kelas XI-MIPA MA Sultan Hadlirin Mantingan. Populasi ini dipilih dikarenakan permasalahan yang muncul dan cocok diterapkan penelitian yang akan dilaksanakan oleh peneliti.

Sampel adalah bagian dari jumlah karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Teknik pengambilan sampel yang diaplikasikan dalam penelitian ini adalah teknik sampling jenuh. Teknik ini adalah penggunaan semua anggota populasi sebagai sampel. Hal ini disebabkan jumlah populasi yang kecil, kurang dari 30 orang (Sugiyono, 2017). Sampel pada penelitian ini yaitu siswa kelas XI MIPA Sultan Hadlirin Mantingan yang berjumlah 23 siswa.

D. Definisi Operasional Variabel

Variabel penelitian adalah segala hal yang ditentukan oleh peneliti untuk di investigasi, dengan tujuan mengumpulkan data dan mencapai kesimpulan

(Sugiyono, 2017). Kemampuan representasi matematis merupakan kemampuan siswa dalam mempelajari, menginterpretasi, dan mengaplikasikan konsep-konsep matematika dalam berbagai konteks.

Kemampuan representasi matematis dapat diukur menggunakan acuan beberapa indikator. Indikator kemampuan representasi matematis adalah sebagai berikut :

- 1) Mampu memahami dan menggunakan simbol-simbol matematika dengan benar.
- 2) Mampu menyelesaikan masalah matematis dengan menggunakan berbagai metode dan alat bantu.
- 3) Mampu menyusun model matematis untuk merepresentasikan situasi dunia nyata atau masalah kompleks.
- 4) Mampu melakukan kalkulasi dan operasi matematis dengan akurasi dan efisiensi

E. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini yaitu melalui instrumen tes. Tes dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan representasi matematis siswa pada materi gelombang. Instrumen tes kemampuan representasi matematis yang digunakan

berbentuk soal uraian yang akan diberikan kepada sampel penelitian.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tes

Tes merupakan suatu eksperimen yang dilaksanakan untuk melihat apakah seorang siswa mempunyai hasil belajar tertentu. Kemampuan siswa dalam pengorganisasian pengetahuan saat menjawab pertanyaan dapat dinilai menggunakan ujian tertulis. Kesimpulan khusus yang dibuat oleh siswa didasarkan pada bagaimana mereka menyelesaikan tugas (Asrul, 2014).

Instrumen tes yang dipakai dalam penelitian ini berupa soal uraian yang terdiri dari 7 soal. 5 soal merujuk pada indikator kemampuan representasi matematis, 1 soal merujuk pada kemampuan representasi verbal dan 1 soal merujuk pada indikator kemampuan representasi visual dan kemampuan representasi matematis. Instrumen tes menggunakan soal yang bersumber dari bank soal, yang merujuk pada materi gelombang. Adapun kisi-

kisi soal tes kemampuan representasi matematis pada materi gelombang dapat ditinjau pada tabel 3.1

Tabel 3. 1 Kisi-Kisi Soal Kemampuan Representasi Matematis

Kemampuan Representasi			
Aspek	Deskripsi	Indikator	No. Soal
Representasi Verbal	Kemampuan untuk menyampaikan informasi, ide, atau konsep melalui	1) Mampu menulis laporan atau dokumen lain dengan struktur yang jelas, tata Bahasa yang benar dan pendapat yang logis.	5
	1) Penulisan 2) Argumentasi	2) Mampu membangun argumen yang kuat dan mendukung pendapat dengan bukti yang relevan dan logis.	
Representasi Matematis	Kemampuan untuk memahami, menginterpretasi, dan menyampaikan informasi menggunakan angka, simbol, dan konsep	1) Mampu memahami dan menggunakan simbol-simbol matematika dengan benar. 2) Mampu menyelesaikan masalah matematis dengan menggunakan	1b 2 3 4 6 7

Kemampuan Representasi			
Aspek	Deskripsi	Indikator	No. Soal
	matematika melalui : 1) Pemahaman simbol matematis 2) Pemecahan masalah 3) Kalkulasi dan operasi matematis	berbagai metode dan alat bantu. 3) Mampu melakukan kalkulasi dan operasi matematis dengan akurasi dan efisiensi.	
Representasi Visual	Kemampuan untuk memahami dan menyampaikan informasi melalui gambar, grafik, diagram, peta, atau bentuk visual lainnya melalui Kreasi visual	Mampu membuat diagram, gambar, atau grafik yang jelas dan informatif untuk menyampaikan informasi.	1a

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini dilaksanakan melalui hasil tes kemampuan representasi matematis yang diberikan kepada siswa. Tahapan analisis data pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Analisis Statistik Deskriptif

Analisis statistik deskriptif dilakukan dengan tujuan untuk menjelaskan atau analisis suatu statistik hasil penelitian melalui data sampel sebagaimana adanya, akan tetapi tidak dipakai untuk menarik kesimpulan yang lebih luas (Prof. DR. Sugiyono, 2014). Analisis statistik deskriptif pada penelitian ini yaitu sebagai berikut :

- *Mean* (Rata-rata)

Rata-rata (*Mean*) didapatkan dengan menjumlahkan data seluruh individu dalam kelompok tersebut, selanjutnya dibagi dengan jumlah sampel yang tersedia pada kelompok tersebut. Rata-rata dapat dirumuskan dengan persamaan 3.1

$$Me = \frac{\sum X_i}{n} \quad (3.1)$$

Keterangan :

Me = *Mean* (rata-rata)

$\sum X_i$ = Jumlah nilai

n = jumlah sampel

2. Analisis Tes Kemampuan Representasi Matematis

Analisis kemampuan representasi matematis siswa dapat dilakukan dengan menggunakan nilai hasil

tes kemampuan representasi matematis yang diberikan, kemudian dianalisis menggunakan persamaan 3.2.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100 \quad (3.2)$$

Nilai akhir yang didapatkan kemudian dibandingkan dengan tabel kriterianya. Kriteria kemampuan representasi matematis dapat ditentukan seperti tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Kriteria Kemampuan Representasi Matematis

Nilai Peserta Didik	Kriteria
$76 \geq x \leq 100$	Sangat baik
$51 \geq x \leq 75$	Baik
$26 \geq x \leq 50$	Cukup
$0 \geq x \leq 25$	Kurang

(LC, Ayu Elvita. 2014)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan di MA Sultan Hadlirin Mantingan pada semester genap 2023/2024, tepatnya pada tanggal 22 sampai dengan 25 Mei 2024. Bentuk instrumen yang dipakai pada penelitian ini berupa soal tes kemampuan representasi matematis pada materi gelombang. Soal tes berbentuk uraian yang bersumber dari bank soal sehingga sudah terbukti validitas dan realibilitasnya.

Instrumen tes kemampuan representasi matematis meliputi tiga jenis indikator yaitu kemampuan representasi verbal, kemampuan representasi visual, dan kemampuan representasi simbolik atau ekspresi matematis. Hasil tes kemampuan representasi matematis siswa kelas XI-MIPA MA Sultan Hadlirin Mantingan diperoleh nilai rata-rata yaitu 82,61 yang berarti nilai rata-rata kelas tersebut pada kategorri sangat baik. Hasil tes kemampuan representasi matematis dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4. 1 Hasil Tes Kemampuan Representasi Matematis Siswa

Nilai	Frekuensi	Presentase (%)	Kriteria
$76 \geq x \leq 100$	15	65%	Sangat baik
$51 \geq x \leq 75$	8	35%	Baik
$26 \geq x \leq 50$	0	0 %	Cukup
$0 \geq x \leq 25$	0	0 %	Kurang
Jumlah	23	100 %	
Rata-rata	82,61		Sangat baik

Dari data tabel 4.1 menunjukkan bahwa terdapat 15 siswa yang mendapatkan nilai di atas 76 dengan kategori sangat baik sehingga dapat dikatakan kemampuan representasi matematis mereka sangat baik. Akan tetapi, masih terdapat 8 siswa yang kemampuan representasi matematisnya kategori baik. Hasil tes siswa sangat baik dikarenakan materi yang digunakan untuk menguji tes kemampuan representasi matematis telah diajarkan oleh guru.

Soal tes nomor 1 terdiri dari dua pertanyaan yang mana yaitu berupa untuk meninjau kemampuan representasi visual beserta kemampuan representasi simbolik atau ekspresi matematis. Soal nomor 1

bersumber dari bank soal sehingga validitas beserta reliabilitas soal sudah terbukti valid dan reliabel, soal tes dapat dilihat seperti gambar 4.1

Dua buah gabus mengapung di permukaan air yang membentuk gelombang. Ketika gabus pertama berada di puncak gelombang, gabus kedua berada di puncak gelombang lainnya. Gabus pertama dan kedua terpisah sejauh 50 cm dan terdapat satu puncak gelombang lain di antara keduanya. Kedua gabus bergerak naik dan turun dengan frekuensi 20 Hz.

- a. Ilustrasikan keadaan tersebut dalam bentuk gambar
- b. Berapa cepat rambat gelombang tersebut ?

Gambar 4. 1 Soal Tes Nomor 1

Soal tes nomor 2 bersumber dari bank soal, sehingga validitas dan reliabilitas soal sudah terbukti valid. Soal nomor 2 berupa soal tes untuk mengukur kemampuan representasi simbolik atau ekspresi matematis. Soal tes dapat dilihat seperti gambar 4.2

Seutas tali digetarkan salah satu ujungnya, sehingga pada tali terbentuk gelombang yang simpangannya memenuhi persamaan $y = 0,05 \sin \pi \left(t - \frac{x}{4} \right)$ m, maka :

- (1) Amplitudo gelombangnya = 2,5 cm
- (2) Periode gelombangnya = 1 sekon
- (3) Panjang gelombangnya = 8 m
- (4) Cepat rambat gelombangnya = 4 m/s

Pernyataan yang benar adalah

Gambar 4. 2 Soal Tes Nomor 2

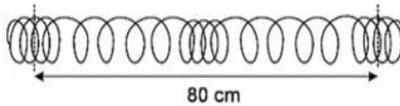
Soal tes nomor 3 bersumber dari bank soal sehingga soal sudah terbukti validitas dan reliabilitasnya. Soal tes nomor 3 berisi tentang soal untuk melihat kemampuan representasi simbolik pada materi gelombang. Soal tes dapat dilihat seperti gambar 4.3

Persamaan gelombang berjalan $y = 15 \sin \pi (5t - 3x)$ dalam satuan SI. Panjang gelombang tersebut adalah....

Gambar 4. 3 Soal Tes Nomor 3

Soal tes nomor 4 bersumber dari bank soal, soal nomor 4 digunakan untuk melihat kemampuan representasi simbolik atau ekspresi matematis siswa. Soal tes nomor 4 dapat dilihat seperti gambar 4.4

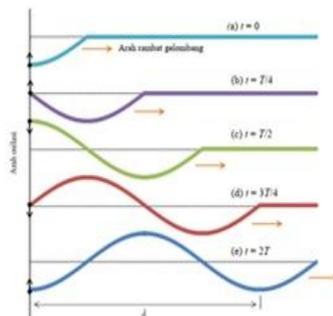
Gambar berikut ini menunjukkan gelombang longitudinal, jika frekuensi gelombang 60 Hz, maka cepat rambat gelombang adalah



Gambar 4. 4 Soal Tes Nomor 4

Soal nomor 5 diambil dari buku karya Mikrajuddin Abdullah yang berjudul Fisika Dasar II. Soal nomor 5 berisi untuk mengetahui kemampuan representasi aspek verbal. Soal dapat dilihat pada gambar 4.5

Perhatikan gambar berikut ini !



Berdasarkan gambar di atas, buatlah cerita matematika dari gambar tersebut !

Gambar 4. 5 Soal Tes Nomor 5

Soal nomor 6 bersumber dari bank soal sehingga soal sudah terbukti validitas dan reliabilitasnya. Soal nomor 6 digunakan untuk mengukur kemampuan siswa dalam

representasi simbolik atau ekspresi matematis. Soal dapat pada gambar 4.6

Sebuah titik P bergetar harmonis sederhana menghasilkan gelombang berjalan dengan cepat rambat 24m/s, frekuensi 12 Hz, dan amplitudo 10 cm. pada saat $t=0$ simpangan titik P sama dengan nol. Simpangan titik Q yang berada pada jarak 3 m dari saat P sudah bergetar $\frac{1}{2}$ s adalah....

Gambar 4. 6 Soal Tes Nomor 6

Soal nomor 7 bersumber dari bank soal sehingga soal sudah yang diujikan sudah terbukti validitas dan reliabilitasnya. Soal nomor 7 memuat tentang tes untuk mengetahui kemampuan representasi simbolik. Soal tes dapat dilihat pada gambar 4.7

Persamaan gelombang transversal yang merambat sepanjang tali yang sangat panjang adalah $y = 6 \sin(0,02 \pi x + 4\pi t)$ y dan x dalam cm dan t dalam detik. Berapa cepat rambat gelombang?

Gambar 4. 7 Soal Tes Nomor 7

Hasil penelitian tes kemampuan representasi simbolik siswa kelas XI didukung oleh hasil jawaban atau nilai yang didapatkan oleh siswa yang kemudian diolah menjadi data kuantitatif sebagai penentuan dari tingkat kemampuan

representasi matematis siswa. Analisis hasil tes dapat dilihat seperti pada lampiran 9.

Kemampuan representasi matematis kemudian dianalisis sesuai tiga aspek soal yang mencakup menggambar, persamaan matematis atau simbolik dan menulis. Analisis dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan representasi matematis siswa pada setiap aspek pada materi gelombang. Hasil analisis kemampuan representasi matematis siswa dapat dilihat seperti yang ditampilkan pada tabel 4.2

Tabel 4. 2 Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa Tiap Aspek

Aspek	No. Soal	Jumlah Skor	Skor Maks. Tiap Aspek	Presentase (%)
Menjelaskan ekspresi matematika dalam penyelesaian soal	1b	124	138	90 %
	2	89	138	64 %
	3	123	138	89 %
	4	136	138	98 %
	6	110	138	80 %
	7	126	138	91 %
Menyatakan situasi atau masalah gelombang dalam bentuk gambar	1a	26	69	38 %
Membuat cerita matematika berdasarkan gambar	5	85	96	88 %

Hasil tes kemampuan representasi matematis siswa kelas XI-MIPA MA Sultan Hadlirin Mantingan diperoleh presentase 85%, hasil tes tersebut sangat baik disebabkan siswa telah mendapatkan pembelajaran mengenai materi gelombang sehingga siswa mampu menyelesaikan soal yang diujikan oleh peneliti. Soal tes kemampuan representasi yang diujikan terdiri dari 5 soal. Presentase penyelesaian soal nomor 1b diperoleh 90%, pada soal nomor 1b dihasilkan presentase sangat baik dikarenakan 11 siswa mampu memenuhi semua indikator dan 12 siswa

sudah mampu memenuhi indikator. 12 siswa tersebut belum mampu melakukan kalkulasi dengan tepat.

Presentase hasil penyelesaian soal nomor 2 yaitu 64%. Hasil ini didapatkan sebab pada soal nomor 2 hanya terdapat 9 siswa yang mampu memenuhi semua indikator kemampuan representasi matematis, terdapat 6 siswa belum mampu menyelesaikan masalah dengan tepat, 4 siswa tidak memenuhi indikator yaitu belum mampu menyelesaikan masalah dan melakukan kalkulasi dengan benar, dan terdapat 4 siswa tidak memberikan jawaban sama sekali.

Presentase hasil penyelesaian soal nomor 3 yaitu 89%. Hasil tersebut diperoleh sebab 17 siswa mampu memenuhi semua indikator kemampuan representasi matematis, 3 siswa mampu memenuhi sebagian indikator yang ditunjukkan siswa tersebut menyelesaikan masalah tetapi kurang tepat, 2 siswa tidak mampu melakukan kalkulasi, dan terdapat 1 siswa tidak memberikan jawaban.

Hasil penyelesaian soal nomor 4 diperoleh presentase 98%. Hasil tersebut didapatkan sebab pada soal nomor 4 terdapat 22 siswa mampu memenuhi semua indikator kemampuan representasi matematis dan 1 siswa hanya mampu memenuhi sebagian indikator, siswa tersebut

belum mampu menggunakan simbol-simbol dengan benar.

Presentase hasil penyelesaian soal nomor 6 yang memuat representasi matematis adalah 80%. Hasil tersebut diperoleh sebab pada soal nomor 6 terdapat 20 siswa mampu memenuhi hampir semua indikator akan tetapi kurang dalam melakukan kalkulasi akhir dalam penyelesaian soal. Terdapat 1 siswa yang belum mampu memenuhi indikator yaitu melakukan kalkulasi dan 2 siswa hanya menuliskan data-data yang diketahui dalam soal tanpa menyelesaikan perhitungan.

Presentase hasil penyelesaian soal nomor 7 yang memuat representasi matematis yaitu 91%. Hasil tersebut dapat diperoleh sebab terdapat 16 siswa dapat memenuhi semua indikator kemampuan representasi matematis. Ada 2 siswa yang dapat menyelesaikan masalah tetapi masih terdapat sedikit kesalahan, dan 5 siswa tidak mampu memenuhi indikator yaitu melakukan kalkulasi dan operasi matematis dengan akurat.

Hasil penelitian kemampuan representasi matematis siswa kelas XI pada materi gelombang menyatakan bahwa kemampuan representasi matematis 85%, kemampuan representasi aspek visual 38%, dan kemampuan

representasi aspek verbal 88%. Hasil analisis dapat ditinjau pada diagram 4.1 berikut ini.

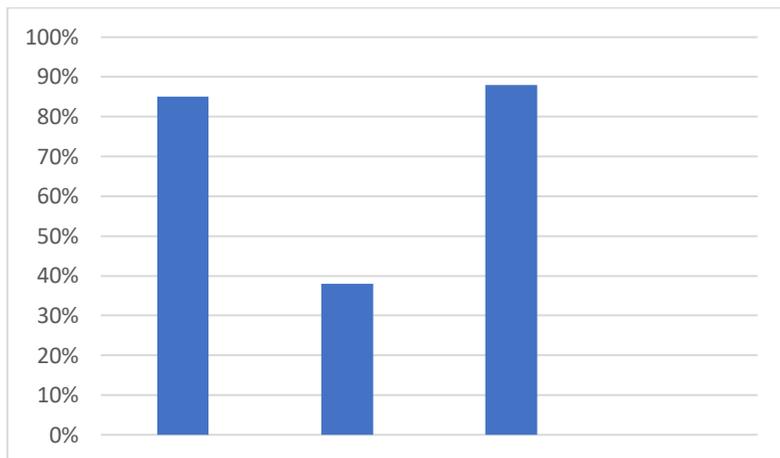
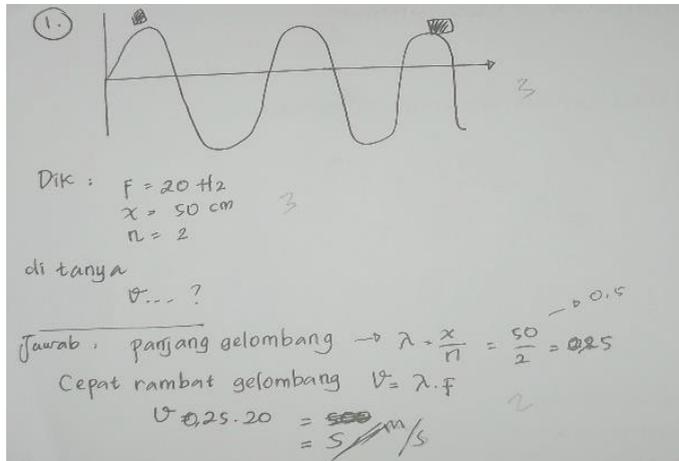


Diagram 4. 1 Hasil Analisis Kemampuan Representasi Matematis

Analisis kemampuan representasi matematis berdasarkan indikator soal yang diberikan mendapatkan presentase pada tiap aspek matematisnya. Presentase kemampuan siswa dalam aspek visual 38% dan ekspresi matematis atau simbolik 90 % pada soal nomor 1. Berikut contoh hasil dari penyelesaian siswa soal nomor 1 adalah sebagai berikut.



Gambar 4. 8 Contoh Hasil Jawaban Siswa Soal Nomor 1

Gambar 4.8 menunjukkan bahwa siswa dalam menuliskan jawaban pada aspek menggambar (visual) sudah sesuai berdasarkan kejadian yang dijabarkan pada soal. Hasil gambar siswa sudah sesuai indikator kemampuan aspek visual.

Kemampuan representasi matematis berdasarkan penyelesaian siswa tersebut dapat menuliskan data-data yang telah dipaparkan pada soal, serta sudah menuliskan data yang ditanyakan. Siswa dapat menyelesaikan pertanyaan dengan langkah-langkah secara matematis dengan baik dan lengkap.

Presentase kemampuan siswa dalam representasi aspek ekspresi matematis atau simbolik pada soal nomor 2 yaitu 64%. Hasil jawaban siswa pada soal nomor 2 adalah sebagai berikut.

$$y = A \sin(\omega t - kx)$$

$$y = A \sin(\omega t - \frac{2\pi}{\lambda} x)$$
 Diket = $y = 0,05 \sin \pi (t - \frac{x}{4})$ m $\Rightarrow y = 0,05 \sin(\frac{\pi}{5}t - \frac{\pi}{4}x)$
 $A = 0,05$ (Amplitudo)
 Periode gelombang $\rightarrow T = \frac{1}{f} = \frac{1}{\frac{\omega}{2\pi}} = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{5} = 2$ sekon
 Panjang gelombang $\rightarrow \lambda = \frac{2\pi}{k} = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2} = 1,57$ m
 Cepat Rambat gelombang = $v = \frac{\omega}{k} = \frac{\pi}{4} = 0,25$ m/s
 Pernyataan yang benar adalah (3) dan (4)

Gambar 4. 9 Contoh Hasil Jawaban Siswa Soal Nomor 2

Gambar 4.9 memperlihatkan bahwa siswa dalam menyelesaikan soal pada representasi matematis yaitu dapat menjabarkan data-data yang telah diketahui pada masalah, dapat menuliskan data yang ditanyakan, serta mampu menuliskan penyelesaiannya dengan lengkap dan benar.

Presentase kemampuan siswa dalam representasi matematis pada soal nomor 3 yaitu 89%. Hasil jawaban siswa pada soal nomor 3 adalah sebagai berikut.

(3.) Diket $y = 15 \sin \pi(5t - 3x)$
 λ ?
 $y = A \sin(\omega t \pm kx)$
 $= 15 \sin \pi(5t - 3x)$
 $= 15 \sin(5\pi t - 3\pi x)$
 $k = \frac{2\pi}{\lambda}$
 $3\pi = \frac{2\pi}{\lambda}$
 $\lambda = \frac{2\pi}{3\pi} = 0,67 \text{ m}$

Gambar 4. 10 Contoh Hasil Jawaban Siswa Soal Nomor 3

Gambar 4.10 menunjukkan bahwa siswa dalam memberikan jawabannya pada representasi matematis adalah dapat mencatat data-data yang diketahui pada masalah, dapat menyebutkan pertanyaan yang diminta, serta mampu menjelaskan penyelesaiannya dengan lengkap dan benar.

Presentase kemampuan siswa dalam representasi simbolik atau ekspresi matematis pada soal nomor 4 adalah 98%. Hasil jawaban siswa pada soal nomor 4 adalah sebagai berikut.

(4) Diket $2\lambda = 80 \text{ cm}$
 $\lambda = 40 \text{ cm} \rightarrow 0.4 \text{ m}$
 $f = 60 \text{ Hz}$
 $v ?$

(6)

$$v = \frac{\omega}{F} = \frac{2\pi \cdot f}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot 60 \times 0.4}{2\pi}$$

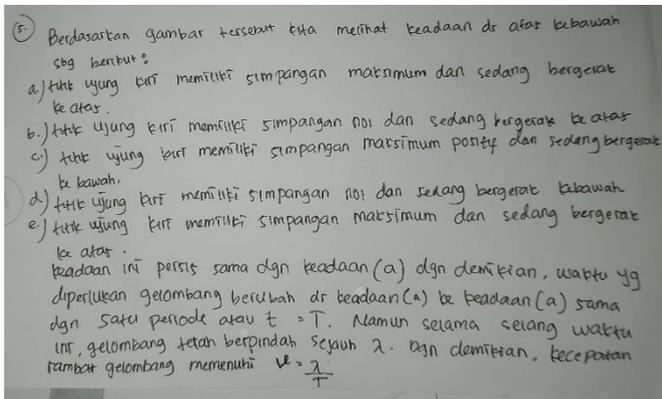
$$= 60 \times 0.4$$

$$= 24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Gambar 4. 11 Contoh Hasil Jawaban Siswa Soal Nomor 4

Gambar 4.11 menunjukkan bahwa siswa dalam memberikan jawabannya pada representasi matematis adalah dapat mencatat informasi yang telah diketahui pada masalah, dapat menuliskan data yang ditanyakan, serta mampu menuliskan penyelesaiannya dengan lengkap dan benar.

Presentase kemampuan siswa dalam aspek menulis atau membuat cerita matematika pada soal nomor 5 yaitu 88%. Pada soal nomor 5 telah disajikan sebuah gambar mengenai peristiwa tentang gelombang dan siswa diminta untuk membuat cerita matematika berdasarkan gambar tersebut. Hasil jawaban siswa pada soal nomor 5 adalah sebagai berikut.



Gambar 4. 12 Contoh Hasil Jawaban Siswa Soal Nomor 5

Gambar 4.12 menunjukkan bahwa siswa dalam memberikan jawabannya pada aspek menulis adalah mampu memahami gambar dan menuliskan cerita matematika sesuai dengan gambar yang diberikan dengan masuk akal, lengkap, dan jelas.

Presentase kemampuan siswa dalam representasi simbolik atau ekspresi matematis pada soal nomor 6 yaitu 80%. Hasil jawaban siswa pada soal nomor 6 adalah sebagai berikut.

(6) Dik. $v = 24 \text{ m/s}$
 $f = 12 \text{ Hz}$
 $A = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$
 $y = ?$

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{24}{12} = 2 \text{ cm}$$

$$y = A \sin(\omega t - kx)$$

$$y = A \sin\left(2\pi f t - \frac{2\pi}{\lambda} x\right)$$

$$y = 0.1 \sin\left(2\pi \cdot (12) t - \frac{2\pi}{2} x\right)$$

$$y = 0.1 \sin\left(24\pi t - \pi x\right)$$

Gambar 4. 13 Contoh Hasil Jawaban Siswa Soal Nomor 6

Gambar 4.13 menunjukkan bahwa siswa dalam memberikan jawabannya pada representasi simbolik atau ekspresi matematis adalah dapat mencatat informasi yang telah diketahui pada masalah, dapat menuliskan data yang ditanyakan, serta dapat menuliskan penyelesaiannya dengan benar namun kurang lengkap. Siswa tidak memberikan hasil perhitungan dari simpangan yang ditanyakan, melainkan hanya memberikan persamaan umum.

Presentase kemampuan siswa dalam representasi simbolik atau ekspresi matematis pada soal nomor 7 yaitu 91%. Hasil jawaban siswa pada soal nomor 7 adalah sebagai berikut.

7. D. $y = 6 \sin(0.02\pi x + 4\pi t)$
 $y = A \sin(kx + \omega t)$
 $k = \frac{2\pi}{\lambda} \quad \omega = 2\pi f$

$D = v ?$
 $D = v = \lambda \cdot f$

$\lambda = \frac{2\pi}{k} = \frac{2\pi}{0.02\pi} = 100 \text{ cm}$

$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{4\pi}{2\pi} = 2 \text{ Hz}$

$v = \lambda \cdot f$
 $= 100 \cdot 2$
 $= 200 \text{ cm/s}$

Gambar 4. 14 Contoh Hasil Jawaban Siswa Soal Nomor 7

Gambar 4.14 memperlihatkan siswa dalam memberikan jawabannya pada representasi simbolik atau ekspresi matematis adalah dapat mencatat informasi yang telah diketahui pada masalah, dapat menuliskan data yang ditanyakan, serta mampu menuliskan penyelesaiannya dengan lengkap dan benar.

B. Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk menganalisis kemampuan representasi matematis siswa kelas XI MIPA pada materi gelombang. Penelitian dilaksanakan di MA Sultan Hadlirin Mantingan dengan instrumen tes soal berupa tes uraian terkait kemampuan representasi matematis.

Hasil tes kemampuan representasi matematis pada 23 siswa kelas XI MIPA memperlihatkan variasi dalam kemampuan menyelesaikan berbagai jenis soal. Pada soal nomor 1a, yang menilai aspek visual, 5 siswa berhasil menyajikan data atau informasi dari suatu masalah dalam bentuk gambar dengan tepat. Namun, ada 6 siswa yang kurang tepat dalam memvisualisasikan gambar, sementara 12 siswa tidak dapat memvisualisasikan gambar sama sekali karena tidak memberikan jawaban.

Soal nomor 1b, yang menilai kemampuan menyelesaikan masalah menggunakan ekspresi atau model matematika, menunjukkan bahwa 11 siswa mampu menyelesaikan masalah dan melakukan perhitungan dengan benar dan lengkap. Sebaliknya, 12 siswa lainnya mampu melakukan perhitungan namun hasilnya masih kurang tepat.

Pada soal nomor 2, yang juga memuat kemampuan representasi matematis, terdapat 9 siswa yang berhasil menyelesaikan masalah dengan benar dan lengkap. Di sisi lain, 6 siswa dapat menyelesaikan masalah tetapi kurang tepat, 4 siswa masih mengalami kesulitan dalam perhitungan dengan hanya sedikit yang benar, dan 4 siswa tidak memberikan jawaban.

Soal nomor 3 menunjukkan hasil yang lebih baik, dengan 17 siswa mampu menyelesaikan masalah dan melakukan perhitungan secara benar dan lengkap. Ada 3 siswa yang dapat menyelesaikan masalah tetapi kurang tepat, 2 siswa kurang mampu dalam perhitungan, dan 1 siswa tidak memberikan jawaban.

Pada soal nomor 4, yang juga memuat representasi simbolik, 22 siswa berhasil menyelesaikan masalah dan melakukan perhitungan dengan benar dan lengkap, sedangkan 1 siswa kurang tepat. Soal nomor 5, yang memuat aspek verbal, memperlihatkan bahwa 16 siswa mampu menuliskan langkah-langkah masalah matematis secara benar dan lengkap, sementara 7 siswa menyelesaikan masalah tetapi masih terdapat sedikit kesalahan.

Hasil tes soal nomor 6 menunjukkan bahwa 20 siswa mampu menyelesaikan soal dengan benar tetapi tidak lengkap dalam kalkulasi. Ada 1 siswa yang belum mampu menyelesaikan perhitungan dan 2 siswa hanya menuliskan data-data yang diketahui dalam soal tanpa menyelesaikan perhitungan.

Terakhir, soal nomor 7 yang juga memuat kemampuan representasi simbolik menunjukkan bahwa 16 siswa

mampu menyelesaikan masalah dan melakukan perhitungan secara benar dan lengkap. Ada 2 siswa yang dapat menyelesaikan masalah tetapi masih terdapat sedikit kesalahan, sedangkan 5 siswa masih belum mampu menyelesaikan perhitungan. Hasil ini memberikan gambaran yang cukup jelas tentang variasi kemampuan representasi matematis di antara para siswa, memperlihatkan kekuatan dan kelemahan masing-masing dalam berbagai aspek representasi matematis.

Hasil tes kemampuan representasi matematis dari 7 soal menunjukkan kemampuan representasi simbolik atau ekspresi matematis sebesar 85%, kemampuan representasi visual sebesar 38%, dan kemampuan aspek verbal sebesar 88%. Ini berarti siswa sangat baik dalam menggunakan representasi simbolik atau ekspresi matematis dan kata-kata atau membuat cerita matematika dalam menyelesaikan masalah. Hal ini terjadi karena siswa telah mendapatkan materi yang sesuai dengan penelitian ini. Namun, kemampuan siswa dalam menggunakan representasi visual, seperti menyelesaikan masalah dengan gambar, masih tergolong cukup. Hasil ini relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fathur Rohman (2021) dimana hasil penelitian representasi matematis aspek visual masih tergolong kurang sekali.

Sehingga belum memenuhi syarat untuk menampilkan Kembali data dari bentuk representasi ke dalam diagram, grafik maupun tabel secara sistematis.

Hasil ini menunjukkan bahwa guru perlu meningkatkan kemampuan representasi visual siswa. Guru dapat menggunakan berbagai metode seperti mind mapping, simulasi interaktif, video pembelajaran, gambar, dan diagram dalam proses belajar mengajar. Dengan menggunakan metode ini, diharapkan siswa dapat lebih memahami dan menerapkan representasi visual dalam menyelesaikan masalah matematis. Selain itu, variasi dalam metode pembelajaran dapat membuat proses belajar menjadi lebih menarik dan efektif bagi siswa, sehingga dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan mereka secara menyeluruh.

Peningkatan kemampuan representasi visual tidak hanya membantu siswa dalam memahami konsep-konsep matematis dengan lebih baik, tetapi juga membantu mereka dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Dengan demikian, pembelajaran yang lebih bervariasi dan interaktif dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan dan bermakna bagi siswa.

Secara keseluruhan, hasil tes ini menunjukkan bahwa meskipun kemampuan representasi simbolik atau ekspresi matematis dan verbal siswa sudah sangat baik, masih diperlukan upaya untuk meningkatkan kemampuan representasi visual mereka. Guru memiliki peran penting dalam memastikan bahwa semua aspek kemampuan representasi siswa berkembang dengan baik, sehingga mereka dapat menjadi individu yang lebih kompeten dalam menghadapi berbagai tantangan akademik dan kehidupan sehari-hari.

C. Keterbatasan Penelitian

Penulis sadar masih adanya banyak keterbatasan pada penelitian yang telah dilakukan ini, antara lain:

1. Keterbatasan Waktu

- a. Penelitian dilakukan di sekolah: Penelitian ini dilaksanakan di lingkungan sekolah, dimana peneliti harus mematuhi jadwal yang telah ditetapkan oleh guru dan administrasi sekolah. Hal ini mengakibatkan penelitian harus disesuaikan dengan jadwal kegiatan akademik yang sudah ada.
- b. Keterbatasan penelitian hanya dilakukan sekali: Karena penelitian dilakukan menjelang akhir semester, hal ini membuat penelitian hanya dapat

dilaksanakan sekali. Keterbatasan ini dapat mempengaruhi keakuratan hasil penelitian karena tidak adanya kesempatan untuk melakukan pengulangan atau verifikasi yang lebih lanjut.

2. Keterbatasan Tempat

- a. Lokasi penelitian terbatas: Penelitian hanya dilakukan di satu kelas, yaitu kelas XI-MIPA di MA Sultan Hadlirin Mantingan. Dengan demikian, generalisasi hasil penelitian menjadi terbatas hanya pada subjek yang terkait. Hasil yang diperoleh tidak dapat secara langsung diterapkan pada populasi yang lebih luas atau di lingkungan yang berbeda.
- b. Keterbatasan variasi tempat: Karena hanya dilakukan di satu tempat, variasi dalam karakteristik siswa, pendidik, atau kondisi fisik dan sosial lingkungan sekolah lainnya tidak dapat diakomodasi dalam analisis penelitian ini. Sehingga, interpretasi terhadap hasil penelitian perlu dilakukan dengan mempertimbangkan konteks spesifik tempat di mana penelitian dilakukan.

3. Keterbatasan Pengumpulan Data

- a. Penggunaan satu instrumen penelitian: Penelitian hanya menggunakan satu instrumen penelitian, yaitu tes kemampuan representasi matematis. Penggunaan satu instrumen dapat menghasilkan data yang tidak cukup representatif atau tidak dapat memberikan gambaran menyeluruh terhadap fenomena yang diteliti. Keterbatasan ini juga dapat mempengaruhi validitas hasil penelitian karena tidak ada variasi instrumen untuk menguji aspek yang berbeda dari fenomena yang sama.

Dengan mengidentifikasi keterbatasan-keterbatasan ini, penulis tidak hanya mengakui batasan-batasan yang ada, tetapi juga memberikan konteks penting bagi pembaca untuk memahami batasan-batasan yang mempengaruhi hasil dan interpretasi dari penelitian ini.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Analisis data yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pada kelas XI MIPA MA Sultan Hadlirin Mantingan yang terdiri dari 23 siswa. Kemampuan representasi matematis siswa pada materi gelombang diperoleh hasil yaitu 85% yang berarti pada kategori sangat baik. Hasil tersebut dapat diketahui melalui hasil jawaban siswa pada soal tes kemampuan representasi matematis yang diberikan. Hasil tes kemampuan representasi matematis siswa kelas XI-MIPA Sultan Hadlirin sangat baik dikarenakan siswa telah mendapatkan pembelajaran materi yang diujikan oleh peneliti.

B. Saran

Setelah diadakan penelitian di MA Sultan Hadlirin Mantingan yang berhubungan mengenai kemampuan representasi matematis siswa dapat dibuat kesimpulan dari penelitian di atas, saran yang dapat peneliti berikan adalah sebagai berikut :

1. Bagi sekolah

Sekolah perlu memberikan berbagai bentuk dukungan kepada guru dan siswa, sehingga mereka dapat terus mengembangkan kemampuan siswa, khususnya dalam kemampuan representasi matematis.

2. Bagi Guru

Hasil penelitian ini bisa dimanfaatkan untuk memahami kemampuan representasi matematis siswa. Dengan demikian, guru bisa memilih metode pembelajaran yang sesuai.

3. Bagi Siswa

Siswa dapat berperan aktif pada saat pembelajaran di sekolah, khususnya dalam pelajaran fisika. Selain itu, siswa diharapkan lebih giat belajar dan selalu berupaya untuk mengembangkan kemampuan diri, khususnya kemampuan representasi matematis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. (2017). *Fisika Dasar II*. Institut teknologi Bandung.
- Abdurrahman, L. A. R. dan B. W. (2011). *IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN BERBASIS MULTI REPRESENTASI UNTUK PENINGKATAN PENGUASAAN KONSEP FISIKA KUANTUM*.
- Ariani Hrp, N. (2017). *Hal 38 ± 47 Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis dan Motivasi Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) Di Kelas VII SMP Negeri 1 Torgamba Tahun Pelajaran. 3(1)*.
- Asrul, A. R. dan R. (2014). *Evaluasi Pembelajaran*. Citapustaka Media.
- Cahyaningrum, I. Y., Fuady, A., & Faradiba, S. S. (2023). *Karakterisasi Representasi Matematis Visual dan Simbolik Siswa Kelas IX pada Materi Transformasi. 07, 2646–2659*.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.1944>
- Deepsea, L., & Sani, Y. (2019). *ANALISIS REPRESENTASI MATEMATIS SISWA SMA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING MATERI*

FUNGSI TRIGONOMETRI. *LEMMA : Letters of Mathematics Education*, 5(2), 148–156.

Della, A., Ketut Mahardika,) I, & Bektiarso, S. (2021). *ANALISIS KEMAMPUAN REPRESENTASI GAMBAR DAN MATEMATIS MATERI GERAK LURUS PADA SISWA SMA DI BONDOWOSO 1)*.

Desy Fatmaryanti, S. (2015). *PROFIL KEMAMPUAN REPRESENTASI MAHASISWA PENDIDIKAN FISIKA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOREJO*.
<http://ejse.southwestern.edu>

Dewi, A., Hartono, S. *, & Handayani, L. (2016). Unnes Physics Education Journal INTEGRASI TEMBANG POCUNG DALAM PEMBELAJARAN KOOPERATIF TEBAK KATA PADA TEMA ALAT OPTIK UNTUK MENDESKRIPSIKAN SIKAP ILMIAH DAN MOTIVASI BELAJAR SISWA. In *UPEJ* (Vol. 5, Issue 2).
<http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upej>

Fadillah, S. (2012). *MENINGKATKAN SELF ESTEEM SISWA SMP DALAM MATEMATIKA MELALUI PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN OPEN ENDED*.

- Fathur Rohman, A. (2021). *ANALISIS KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS PADA MATERI STATISTIKA SISWA KELAS VIII MTs NU IHYAUL ULUM JEKULO KUDUS.*
- Febrian Marulitua Sinaga, G., & Hartoyo, A. (2016). *KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA DITINJAU DARI GAYA BELAJAR PADA MATERI FUNGSI KUADRAT DI SMA.*
- Firdaus, M., & Oktaviana, D. (2020). ANALISIS KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS BERDASARKAN MOTIVASI BELAJAR SISWA DI KELAS VII SMPIT AL-MUMTAZ PONTIANAK. In *Jurnal Prodi Pendidikan Matematika (JPMM)* (Vol. 2, Issue 1).
- Hartono, F. M. (2019). *KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS DALAM MATERI FUNGSI DENGAN PENDEKATAN OPEN ENDED PADA SISWA KELAS VIII MTs SIRAJUL ULUM PONTIANAK.*
- Herdiman, I., Jayanti, K., Pertiwi, K. A., & Naila N., R. (2018). Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP pada Materi Kekongruenan dan Kesebangunan. *Jurnal Elemen*, 4(2), 216. <https://doi.org/10.29408/jel.v4i2.539>

- Hudoyo, H. (2002). Representasi belajar Berbasis Masalah. *Jurnal Matematika Dan Pembelajarannya*. ISSN: 085-7792, Volume viii(edisi khusus).
- Inayah, S., & Nurhasanah, G. A. (2019a). *PENGARUH KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA TERHADAP KEPERCAYAAN DIRINYA* (Vol. 12, Issue 1).
- Inayah, S., & Nurhasanah, G. A. (2019b). *PENGARUH KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA TERHADAP KEPERCAYAAN DIRINYA* (Vol. 12, Issue 1).
- Machmud, T. (2019). Enhancing students' mathematical communication ability through problem-centered learning (PCL) approach with by scaffolding strategy. *Journal of Physics: Conference Series*, 1317(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1317/1/012133>
- Mei Listiani, N. (2014). *PENGARUH KREATIVITAS DAN MOTIVASI TERHADAP HASIL BELAJAR MATA PELAJARAN PRODUKTIF PEMASARAN PADA SISWA KELAS XI SMK NEGERI 2 TUBAN*.
- Musrikah, M., Asmarani, D., & Handoko, A. I. (2023). KARAKTERISTIK REPRESENTASI VISUAL, VERBAL, DAN SIMBOLIS MATEMATIS MAHASISWA CALON GURU SEKOLAH DASAR. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi*

Pendidikan Matematika, 12(3), 2847.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.6693>

NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. In NCTM. *United States of America: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.*

Prof. DR. Sugiyono. (2014). *STATISTIKA UNTUK PENELITIAN*. Bandung : ALFABETA, cv.

Putri, H. E. (2015). THE INFLUENCE OF CONCRETE PICTORIAL ABSTRACT (CPA) APPROACH TO THE MATHEMATICAL REPRESENTATION ABILITY ACHIEVEMENT OF THE PRE-SERVICE TEACHERS AT ELEMENTARY SCHOOL. In *International Journal of Education and Research* (Vol. 3, Issue 6). www.ijern.com

Ririnsia Harra Hau, R., Marwoto, P., Made Dharma Putra, N., & Artikel, S. (2018). Physics Communication Deskripsi Kemampuan Representasi Matematik dalam Pemecahan Masalah Fisika pada Perkuliahan Listrik Magnet. In *Phys. Comm* (Vol. 2, Issue 1). <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/pc>

Sabirin, M. (2014). *Representasi dalam Pembelajaran Matematika*.

Sulistiyawati, W., & Trinuryono, S. (2022). *ANALISIS (DESKRIPTIF KUANTITATIF) MOTIVASI BELAJAR SISWA DENGAN MODEL BLENDED LEARNING DI MASA PANDEMI COVID19.*

Villegas, J. L., Castro, E., Gutiérrez, J., Luis, J., & Castellanos, V. (2009). Representations in problem solving: a case study with optimization problems Representations in problem solving: a case study with optimization problems 1. In *No* (Vol. 17, Issue 1).

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Penunjukkan Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus III) Ngaliyan Semarang 50185
Telp/Fax. (024) 76433366, Email: fst@walisongo.ac.id, Web: fst.walisongo.ac.id

Nomor : B-2846/Un.10.8/J.6/DA.04.01/05/2024
Perihal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

08 Mei 2024

Kepada Yth:
Edi Daenuri Anwar, M.Si
Di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dengan hormat kami sampaikan, Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Program Studi Pendidikan Fisika, Kami mohon berkenan Bapak/Ibu untuk membimbing Skripsi atas nama:

Nama : Latifah Dwi Aryani
NIM : 1708066066
Judul : **Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas XI Materi Gelombang**

Demikian Penunjukan pembimbing Skripsi ini kami sampaikan terima kasih dan untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

a.n. Dekan,
Ketua Prodi Pendidikan Fisika



Edi Daenuri Anwar, M.Si
197907262009121002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 2 Surat Permohonan Izin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185

E-mail: fst@walisongo.ac.id Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B 3117/Un.10.B/K/SP.01.08/05/2024 21 Mei 2024
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Madrasah MA Sultan Hadlirin Mantingan
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Latifah Dwi Aryani
NIM : 1708066066
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika
Judul : Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas XI pada Materi Gelombang

Dosbing : Edi Daenuri Anwar, M.Si

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di Madrasah yang Bapak/ibu pimpin, yang akan dilaksanakan pada 22 – 25 Mei 2024.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



A. N. Dekan
Kabag. TU

Muh. Kharis, SH, M.H

NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 3 Surat Keterangan Penelitian dari Sekolah



MADRASAH ALIYAH
“SULTAN HADLIRIN”
 MANTINGAN TAHUNAN JEPARA
 Jl. Sultan Hadlirin Mantingan Km. 01 ☎ 59419 📠 (0291) 4299172
 Kecamatan Tahunan Kabupaten Jepara
 E-mail: maahjepar@yahoo.com

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 080/MA-SH/VI/2024

Assalamu'aliikum Wr. Wb.

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Madrasah Aliyah Sultan Hadlirin Mantingan Tahunan Jepara, menerangkan dengan sesungguhnya bahwa:

1. N a m a : **LATIFAH DWI ARYANI**
2. NIM : 1708066066
3. PT Asal : UIN Walisongo Semarang
4. Fakultas/Prodi : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika
5. Judul Penelitian : Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa kelas XI pada Materi Gelombang

Bahwa yang bersangkutan di atas benar - benar telah melaksanakan penelitian di MA Sultan Hadlirin Mantingan

Demikian surat keterangan ini dibuat, dan kepada yang berkepentingan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Jepara, 19 Juni 2024

Kepala Madrasah,



Dr. Siti Khodijah, S.E., S.Pd.

Lampiran 4 Daftar Nama Siswa

No.	Nama	Kode
1.	ALIF ARDIAN KURNIAWAN	A-01
2.	ANISA WAHDATUL MAULIDIYAH	A-02
3.	DIAN AZKA	A-03
4.	DEWI MAULIDA ANGGRAINI	A-04
5.	FITRI PERMATA SARI	A-05
6.	HABIB MUSTOFA	A-06
7.	IFANSYAH DWI ADI GUNAWAN	A-07
8.	INTAN MAULIDDIYAH	A-08
9.	ISNA LAILATIN NAFISA	A-09
10.	ISNAINI ROCHMATUL AZIZAH	A-10
11.	ISTNA MAULIDA TURROHMAH	A-11
12.	KHOLIFIA WINDA FRANSISKA	A-12
13.	KHOLIFIA WINDI FRANSISKA	A-13
14.	KHUSNUL FATHIKAH	A-14
15.	NADYA AULIA MAHBUBAH	A-15
16.	NINE LAILIYUS SHOFI	A-16
17.	NIRA APRILIA	A-17
18.	NUR ALIM	A-18
19.	RISWANA AYU SINTA	A-19
20.	SITI ROHMAWATI	A-20
21.	SYHADATUL INAYAH	A-21
22.	ZAHIROTUZ ZAHROH	A-22
23.	ZAHROTUL AWWALIYAH	A-23

Lampiran 5 Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan Representasi Matematis

KISI-KISI SOAL TES KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS

Jenjang Pendidikan : SMA/MA

Kelas : XI

Bentuk Soal : Uraian

Materi : Gelombang

Kemampuan Representasi			
Aspek	Deskripsi	Indikator	Nomor Soal
Representasi Verbal	<p>Kemampuan untuk menyampaikan informasi, ide, atau konsep melalui</p> <p>1) Penulisan 2) Argumentasi</p>	<p>1) Mampu menulis laporan atau dokumen lain dengan struktur yang jelas, tata Bahasa yang benar dan pendapat yang logis.</p> <p>2) Mampu membangun argumen yang kuat dan mendukung</p>	5

Kemampuan Representasi			
Aspek	Deskripsi	Indikator	Nomor Soal
		pendapat dengan bukti yang relevan dan logis.	
Representasi Ekspresi atau Persamaan Matematis	<p>Kemampuan untuk memahami, menginterpretasi, dan menyampaikan informasi menggunakan angka, simbol, dan konsep matematika melalui :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Pemahaman simbol matematis 2) Pemecahan masalah 3) Kalkulasi dan operasi matematis 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Mampu memahami dan menggunakan simbol-simbol matematika dengan benar. 2) Mampu menyelesaikan masalah matematis dengan menggunakan berbagai metode dan alat bantu. 3) Mampu melakukan kalkulasi dan operasi matematis dengan akurasi dan efisiensi. 	1b 2 3 4 6 7
Representasi Visual	Kemampuan untuk		1a

Kemampuan Representasi			
Aspek	Deskripsi	Indikator	Nomor or Soal
	memahami dan menyampaikan informasi melalui gambar, grafik, diagram, peta, atau bentuk visual lainnya melalui Kreasi visual	Mampu membuat diagram, gambar, atau grafik yang jelas dan informatif untuk menyampaikan informasi.	

Lampiran 6 Soal Tes Kemampuan Representasi Matematis**SOAL KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS MATERI
GELOMBANG**

Satuan Pendidikan	: SMA/MA
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XI/2
Bentuk Soal	: Uraian
Alokasi Waktu	: 2 x 45 Menit

Petunjuk :

1. Berdo'alah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal.
2. Tuliskan nama dan nomor absen pada lembar jawaban.
3. Bacalah permasalahan dengan cermat dan teliti.
4. Kerjakan secara individu dan tanyakan pada guru apabila terdapat soal yang kurang jelas.
5. Tulis jawaban secara sistematis dan jelas.

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan rinci dan benar !

1. Dua buah gabus mengapung di permukaan air yang membentuk gelombang. Ketika gabus pertama berada

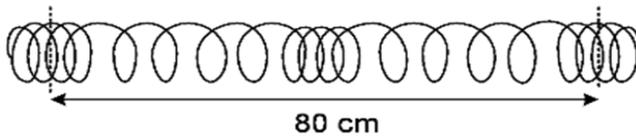
di puncak gelombang, gabus kedua berada di puncak gelombang lainnya. Gabus pertama dan kedua terpisah sejauh 50 cm dan terdapat satu puncak gelombang lain di antara keduanya. Kedua gabus bergerak naik dan turun dengan frekuensi 20 Hz.

a. Ilustrasikan keadaan tersebut dalam bentuk gambar !

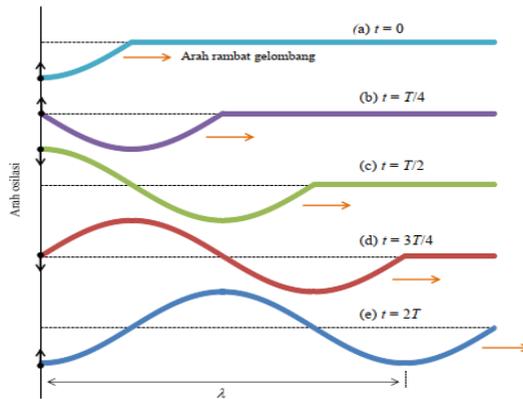
- a. Berapa cepat rambat gelombang tersebut ?
2. Seutas tali digetarkan salah satu ujungnya, sehingga pada tali terbentuk gelombang yang simpangannya memenuhi persamaan $y = 0,05 \sin \pi \left(t - \frac{x}{4} \right)$ m, maka :
- 1) Amplitudo gelombangnya = 2,5 cm
 - 2) Periode gelombangnya = 1 sekon
 - 3) Panjang gelombangnya = 8 m
 - 4) Cepat rambat gelombangnya = 4 m/s

Pernyataan yang benar adalah

3. Persamaan gelombang berjalan $y = 15 \sin \pi (5t - 3x)$ dalam satuan SI. Panjang gelombang tersebut adalah....
4. Gambar berikut ini menunjukkan gelombang longitudinal, jika frekuensi gelombang 60 Hz, maka cepat rambat gelombang adalah



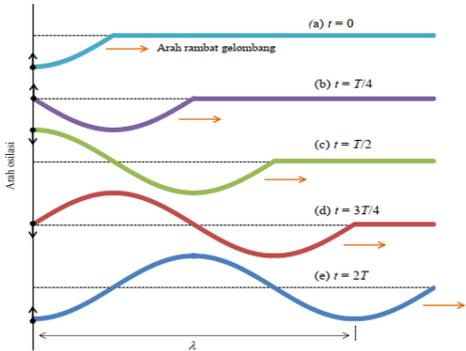
5. Perhatikan gambar berikut ini !



Berdasarkan gambar di atas, buatlah cerita matematika dari gambar tersebut !

6. Sebuah titik P bergetar harmonis sederhana menghasilkan gelombang berjalan dengan cepat rambat 24m/s. frekuensi 12 Hz, dan amplitudo 10 cm. pada saat $t=0$ simpangan titik P sama dengan nol. Simpangan titik Q yang berada pada jarak 3 m dari saat P sudah bergetar $\frac{1}{2}$ s adalah....
7. Persamaan gelombang transversal yang merambat sepanjang tali yang sangat panjang adalah $y = 6 \sin(0,02 \pi x + 4\pi t)$ y dan x dalam cm dan t dalam detik. Berapa cepat rambat gelombang ?

	<p>b. cepat rambat gelombang</p> $v = \lambda \cdot f$ $v = \frac{x}{n} \cdot f$ $v = \frac{0,5}{2} \times 20$ $v = 0,25 \times 20$ $v = 5 \text{ m/s}$ <p>Maka,cepat rambat gelombang adalah 5 m/s.</p>	0-3
2.	<p>Diket:</p> <p>Simpangan gelombang</p> $y = 0,05 \sin \pi \left(t - \frac{x}{4} \right)$ <p>(1) Amplitudo gelombang = 2,5 cm (2) Periode gelombang 1 sekon (3) Panjang gelombang 8 m (4) Cepat rambat gelombang 4 m/s</p> <p>Ditanya. Pernyataan yang benar adalah . . . ?</p> <p>Jawab:</p> <p>Simpangan gelombang = $y = A \sin(\omega t - kx)$</p> $y = A \sin \left(\omega t - \frac{2\pi}{\lambda} x \right)$ $y = 0,05 \sin \pi \left(t - \frac{x}{4} \right)$	0-3

	$\lambda = \frac{2\pi}{k}$ $\lambda = \frac{2\pi}{3\pi} = 0,67 \text{ m}$ <p>Jadi, panjang gelombang pada persamaan tersebut adalah 0,67 m</p>	
4.	<p>Diket : $f = 60 \text{ Hz}$ $x = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$ $n = 2$ Ditanya : $v \dots ?$ Jawab :</p> $\lambda = \frac{x}{n} = \frac{0,8}{2} = 0,4 \text{ m}$ $v = \frac{\omega}{k} = \frac{2\pi \cdot f}{\frac{2\pi}{\lambda}} = \frac{2\pi \cdot 60}{\frac{2\pi}{0,4}} = 24 \text{ m/s}$ <p>Jadi, cepat rambat gelombang adalah 24 m/s</p>	0-3 0-3
5.	<p>Diket :</p> 	

	<p>Ditanya: Buatlah cerita matematika dari gambar tersebut !</p> <p>Jawab :</p> <p>Berdasarkan gambar tersebut, kita dapat melihat keadaan-keadaan dari atas ke bawah sebagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none">1) Titik ujung kiri memiliki simpangan maksimum dan sedang bergerak ke atas.2) Titik ujung kiri memiliki simpangan nol dan sedang bergerak ke bawah.3) Titik ujung kiri memiliki simpangan maksimum positif dan sedang bergerak ke bawah.4) Titik ujung kiri memiliki simpangan nol dan sedang bergerak ke bawah.5) Titik ujung kiri memiliki simpangan maksimum dan sedang bergerak ke atas, keadaan yang terjadi ini persis sama dengan yang terjadi pada keadaan (1). <p>Dengan demikian, waktu yang diperlukan oleh gelombang berubah dari keadaan (1) ke</p>	0-4
--	---	-----

	<p>keadaan (5) yaitu sama dengan satu periode atau $t = T$. Akan tetapi, selama selang waktu tersebut, gelombang telah berpindah sejauh λ. Oleh karena itu, kecepatan rambat gelombang memenuhi :</p> $v = \frac{\lambda}{T}$	
6.	<p>Diket:</p> $v = 24 \text{ m/s}$ $f = 12 \text{ Hz}$ $A = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$ <p>Jarak PQ = $x = 3 \text{ m}$ $t = 0,5 \text{ s}$ $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{24}{12} = 2 \text{ m}$</p> <p>Ditanya: Simpangan gelombang $y = \dots?$</p> <p>Jawab: Simpangan gelombang $y = A \sin(\omega t - kx)$ $y = A \sin(2\pi f t - \frac{2\pi}{\lambda} x)$ $y = 0,1 \sin (2\pi(12)(0.5) - \frac{2\pi}{2} \cdot 3)$ $y = 0,1 \sin (9\pi) = 0$ Jadi, simpangan pada titik Q adalah nol.</p>	<p>0-3</p> <p>0-3</p>
7.	<p>Diket: Simpangan gelombang transversal $y = 6 \sin(0,02\pi x + 4\pi t)$</p>	0-3

	<p>Dimana nilai y dan x dalam cm dan t dalam sekon</p> <p>Ditanya: Cepat rambat gelombang (v) ?</p> <p>Jawab :</p> <p>Persamaan gelombang</p> $y = A \sin(\omega t - kx)$ $y = A \sin(kx + \omega t)$ $k = \frac{2\pi}{\lambda} = 0,02\pi$ $\lambda = \frac{2\pi}{k} = \frac{2\pi}{0,02\pi} = 100 \text{ cm}$ $\omega = 2\pi f = 4\pi$ $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{4\pi}{2\pi} = 2 \text{ Hz}$ $v = f \cdot \lambda = 2 \times 100 = 200 \text{ cm/s}$ <p>Jadi, cepat rambat gelombang adalah 200 cm/s</p>	0-3
Total Skor		43

Lampiran 8 Pedoman Penskoran Soal Tes Kemampuan Representasi Matematis

Indikator	Aspek yang dinilai	Skor
Representasi Visual (Menyajikan data atau informasi dari suatu masalah dalam bentuk representasi gambar, diagram, grafik atau tabel)	Tidak memberikan jawaban.	0
	Menyajikan data atau informasi dari suatu masalah ke dalam representasi gambar, diagram, grafik atau tabel tetapi hanya sedikit yang benar.	1
	Menyajikan data atau informasi dari suatu masalah ke dalam representasi gambar, diagram, grafik atau tabel namun terdapat sedikit kesalahan.	2
	Menyajikan data atau informasi dari suatu masalah ke dalam bentuk representasi gambar, diagram, grafik atau tabel secara benar keseluruhannya.	3
Representasi Matematis (Menyelesaikan masalah yang melibatkan ekspresi atau model matematika)	Tidak memberikan jawaban.	0
	Menyelesaikan masalah yang melibatkan ekspresi atau model matematika tetapi hanya sedikit yang benar.	1
	Menyelesaikan masalah yang melibatkan ekspresi atau model matematika namun salah dalam mendapatkan solusi.	2
	Menyelesaikan masalah yang melibatkan ekspresi atau model matematika, kemudian	3

Indikator	Aspek yang dinilai	Skor
	melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara benar dan lengkap.	
Representasi Verbal (menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematis menggunakan kata-kata)	Tidak memberikan jawaban.	0
	Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematis menggunakan kata-kata namun hanya sedikit yang benar.	1
	Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematis menggunakan kata-kata namun hanya sebagian yang benar.	2
	Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematis menggunakan kata-kata namun masih terdapat sedikit kesalahan.	3
	Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematis menggunakan kata-kata secara benar dan jelas keseluruhannya.	4

Lampiran 10 Dokumentasi

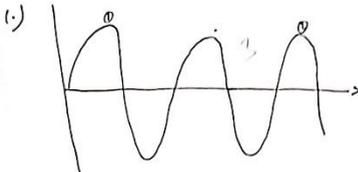




Lampiran 11 Lembar Hasil Jawaban Siswa

Nama : Dasi Maulida

XI IPA .



diket: $f: 20$ dianya $v \dots ?$
 $x: 50$
 $n: 2$

Jawab

$$v = \lambda \cdot f$$

$$\lambda = \frac{x}{n} = \frac{50}{2} = 25 \text{ cm}$$

$$v = \lambda \cdot f$$

$$= 0,25 \cdot 20$$

$$= 5 \text{ m/s}$$

2) $y = 0,05 \sin \pi \left(t - \frac{x}{\lambda} \right) \text{ m}$
 $y = 0,05 \sin \left(\omega t - \frac{2\pi}{\lambda} x \right)$

(1) $A = 0,05$

2) $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{1\pi} = 2 \text{ sekon}$

3) $\lambda = \frac{2\pi}{k} = \frac{2\pi}{\frac{2\pi}{1}} = 1 \text{ m}$

7) $v = \frac{\omega}{k} = \frac{1\pi}{\frac{2\pi}{1}} = \frac{1}{2} \text{ m/s}$

gg benar (3) & (4)

3) $y = 15 \sin \pi (5t - 3x)$

(5) $\lambda = \frac{2\pi}{k} = \frac{2\pi}{3\pi} = 0,67 \text{ m}$

1) $f: 60 \text{ Hz}$ $2\lambda: 80$
 $v: \dots ?$ $\lambda: 40 \text{ cm}$
 $\lambda: 0,4 \text{ m}$

$v = \lambda \cdot f$
 $= 0,4 \cdot 60$
 $= 24 \text{ m/s}$

- 5.) berdasarkan gambar tersebut kita melihat keadaan di atas kebawah:
- titik ujung kiri memiliki simpangan maksimum & bergerak keatas
 - titik ujung kiri memiliki simpangan 0 dan bergerak keatas
 - titik ujung kiri memiliki simpangan maksimum positif & bergerak kebawah
 - titik ujung kiri memiliki simpangan 0 dan bergerak kebawah
 - titik ujung kiri memiliki simpangan maksimum & bergerak keatas
- keadaan ini sama persis dg keadaan (1) dg demikian. Waktu yg diperlukan gelombang berubah dari keadaan (1) ke keadaan (2) sama dg satu periode, atau $t = T$, tapi, selama selang waktu ini gelombang berpindah sejauh λ dengan demikian, kecepatanambat gelombang memenuhi $v = \frac{\lambda}{T}$

6.) $v = 24 \text{ m/s}$

$f: 12$
 $A: 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$
 $y \dots ?$

$\omega = 2\pi \cdot f$ $k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{0,1} = 20\pi$
 $= 2\pi \cdot 12$
 $= 24\pi$

$y = 0,1 \sin (24\pi t - 20\pi x)$

7.) $y = 6 \sin (0,02\pi x + 4\pi t)$

$\lambda = \frac{2\pi}{k} = \frac{2\pi}{0,02\pi} = 100$

$f = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{4\pi} = 0,5$

$v = \lambda \cdot f$
 $= 100 \cdot 0,5$
 $= 50 \text{ m/s}$

1. Diket. $f = 20 \text{ Hz}$
 $x = 50 \text{ cm}$
 $n = ?$

Jawab. $v \dots ?$

Jawab :

Panjang satu gelombang $\rightarrow \lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \frac{50}{2} = 25 \text{ m}$

cepat rambat $\rightarrow v = \lambda \cdot f \Rightarrow 25 \cdot 20 = 500 \text{ m/s}$

2. simpangan gelombang
 $y = A \sin(\omega t - kx)$
 $y = A \sin(\omega t - \frac{2\pi}{\lambda} x)$

$\frac{\omega}{k} = v$

$2\pi f = \frac{2\pi}{\lambda} v \rightarrow f = \frac{v}{\lambda}$

$k = 0,02 \pi$

$\frac{2\pi}{\lambda} = 0,02 \pi$

$\lambda = 100 \text{ cm}$

$= 1,00 \text{ m}$

$= 200 \text{ cm/s}$

3. Diket $= 2x = 80 \text{ cm}$

$\lambda = 40 \text{ cm} \Rightarrow 0,4 \text{ m}$

$f = 60 \text{ Hz}$

Jawab v ?

$v = \frac{\omega}{k} = \frac{2\pi \cdot f}{\frac{2\pi}{\lambda}} = \frac{2\pi \cdot 60 \cdot 0,4}{2\pi} = 60 \times 0,4 = 24 \text{ m/s}$

4. Diket : $v = 24 \text{ m/s}$ $A = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$
 $f = 12 \text{ Hz}$ $y = ?$

$y = A \sin(\omega t - kx)$

$y = A \sin(2\pi f \cdot t - \frac{2\pi}{\lambda} x)$

$y = 0,1 \sin(2\pi \cdot 12 \cdot t - \frac{2\pi}{\lambda} x)$

$y = 0,1 \sin(24\pi t - \dots x)$

$v = \lambda \cdot f$
 $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{24}{12} = 2 \text{ m}$

$k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{2} = \pi$
 $\omega = 2\pi \cdot f = 2\pi \cdot 12 = 24\pi$
 $\frac{\omega}{k} = \frac{24\pi}{\pi} = 24 \text{ m/s}$

$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{24\pi}{2\pi} = 12 \text{ Hz}$

$f = \frac{4\pi}{2\pi} = 2 \text{ Hz}$

5. Diket $y = 15 \sin \pi (t + 3x)$

$y = A \sin(\omega t + kx)$
 $= 15 \sin \pi (t + 3x)$
 $= 15 \sin (\pi t + 3\pi x)$

$k = \frac{2\pi}{\lambda}$

$3\pi = \frac{2\pi}{\lambda}$

$\lambda = \frac{2\pi}{3\pi} = 0,67 \text{ m}$

6. a. titik ujung kiri memiliki simpangan maksimum dan es bergerak ke arah

b. titik ujung kiri memiliki " nol dan es bergerak ke arah

c. " " " " " maksimum positif dan es bergerak ke arah

d. " " " " " nol dan es bergerak ke arah

e. " " " " " maksimum dan es bergerak

ke arah ini. Pergerakan dan keadaan es

dimulai waktu yang diperlukan gelombang

adalah $\frac{1}{4}$ kradaan (0) sama dengan satu periode

atau $\frac{1}{2}$ kradaan. Selama selang waktu ini gelombang telah

berjalan sejauh λ . Jarak demikian, kecuali jika

terdapat hambatan, simpangan $y = \frac{v \cdot t}{\lambda}$

7. $y = 6 \sin (0,02\pi x + 4\pi t)$

$A = 6$

$\omega = 2\pi \cdot f$

$= 2\pi \cdot 2 = 4\pi$

$v = \lambda \cdot f = 100 \cdot 2 = 200 \text{ cm/s}$

$k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{100} = 0,02\pi$

$\lambda = \frac{2\pi}{k} = \frac{2\pi}{0,02\pi} = 100 \text{ cm}$

$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{4\pi}{2\pi} = 2 \text{ Hz}$

$f = \frac{4\pi}{2\pi} = 2 \text{ Hz}$

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Latifah Dwi Aryani
2. Tempat, Tanggal Lahir : Jepara, 28 Februari 2000
3. Alamat Rumah : Ds. Sidigede RT 11/ RW 03
Kec. Welahan, Kab. Jepara.
4. No. Hp : 087781582105
5. Email : aryanid633@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

Pendidikan Formal

1. TK Mardi Rini Sidigede
2. SD Negeri 03 Sidigede
3. MTs Badrul Ulum Sidigede
4. SMA N 1 Pecangaan