

BAB III

METODE PENELITIAN

Untuk mencapai tujuan penelitian, kita harus mendukung siswa dalam belajar dengan mengembangkan aktivitas belajar dan pembelajaran dalam kerangka teori pendidikan matematika realistik. Hal ini mengisyaratkan kita untuk perlu mendesain suatu lingkungan belajar yang mendukung para siswa untuk mencapai sasaran pembelajaran. Karena desain merupakan suatu bagian yang penting dalam penelitian ini, maka peneliti menggunakan penelitian desain (*design research*) dalam penelitian ini.

A. Subyek Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di MTs Mifthahul Hudha kelas VIII, kecamatan Rawalo kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. Subyek penelitian terdiri dari: 6 siswa kelas VIII MTs Mifthahul Hudha, 2 siswa yang berkemampuan cukup, 2 siswa berkemampuan sedang, dan 2 siswa berkemampuan rendah.

B. Instrumen Penelitian

Penelitian ini melibatkan beberapa jenis instrumen diantaranya:

1. Lembar kegiatan siswa
2. Panduan wawancara

C. Penelitian Desain (Design Research)

Menurut Gravemeijer (1994), *Design research, also called design experiment or developmental research, is a type of research method in which the core is formed by classroom teaching experiments that center on the development*

of instructional sequences and the local instructional theories that underpin them
(dalam Al Jupri, 2008: 9)

Penelitian desain adalah suatu jenis metode penelitian yang berpusat pada pengembangan tahapan instruksional pembelajaran dan teori pembelajaran pada siswa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merumuskan, mengetahui dan mengembangkan hipotesa dari proses belajar dan berpikir siswa dalam menyelesaikan suatu masalah. Dalam konteks penelitian ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian tentang proses-proses pemikiran siswa dan desain suatu lingkungan belajar yang mendukung siswa di dalam belajar persamaan garis lurus.

Menurut Gravemeijer, 2004; Bakker, 2004 (dalam Al Jupri, 2008: 9) mengatakan bahwa *'design research encompasses three phases: developing a preliminary design, conducting a teaching experiments, and carrying out a retrospective analysis.'* Jadi penelitian desain meliputi tiga tahap yaitu mengembangkan suatu desain awal, melaksanakan eksperimen pembelajaran dan menyusun suatu analisis retrospektif.

Dalam penelitian desain kita membuat suatu bahan ajar yang di dalamnya memuat dugaan atau berbagai kemungkinan respon siswa. Dalam pembelajaran matematika ada proses didaktik yang didasarkan pada desain, guru mendesain pembelajaran dan desain itu mengantarkan para siswa melakukan proses belajar yang sesuai dengan apa yang kita pikirkan, mungkin saja ada proses internal dalam pikiran siswa yang tidak sesuai dengan desain yang kita buat, dan ada proses yang terjadi di luar pikiran kita atau di luar desain kita.

D. Tahapan Penelitian

Sebagaimana telah disebut bahwa penelitian desain meliputi tiga tahap, yaitu:

a. Tahap pertama: Desain awal

Pada tahap ini, kita membuat suatu *hypothetical learning trajectory*, untuk menduga berbagai kemungkinan respon siswa atau antisipasi dari berbagai kemungkinan jawaban siswa yang selanjutnya disebut HLT. Simon (1995) sebagaimana dikutip Al Jupri (2008: 9) mendefinisikan HLT sebagai berikut:

‘The hypothetical learning trajectory is made up of three components: the learning goal that defines the direction, the learning activities, and the hypothetical learning process a prediction of how the students thinking and understanding will evolve in the context of the learning activities.’

HLT terdiri dari tiga komponen yaitu; tujuan pembelajaran, aktivitas pembelajaran (*instructional instrument*) yang akan digunakan, yang dalam penelitian ini mengenai masalah persamaan garis lurus, dan antisipasi bagaimana proses belajar dan berpikir siswa (*hypothetical learning process*). HLT ini dapat disusun berdasarkan study literature, pengalaman, diskusi dengan guru atau hasil penelitian yang relevan.

Pada tiap tahap penelitian HLT mempunyai fungsi yang berbeda-beda. Pada tahap pertama HLT berfungsi sebagai petunjuk dalam menyusun rancangan aktivitas pembelajaran yang akan digunakan, dalam tahapan eksperimen pembelajaran HLT berfungsi sebagai pedoman guru agar fokus terhadap tujuan penelitian dan yang akan diobservasi, sedangkan pada tahap analisis retrospektif

HLT menjadi petunjuk tentang apa yang telah diperoleh dari eksperimen pembelajaran, dianalisa untuk bahan menyusun HLT yang baru.

Pada tahap pertama dengan HLT 1 akan disampaikan pada siswa dengan tujuan untuk menjawab dua pertanyaan penelitian tersebut, mengetahui aktivitas belajar berkaitan dengan pemecahan masalah persamaan garis lurus dan untuk mendapat suatu pemahaman awal proses pemikiran siswa dalam memecahkan masalah persamaan garis lurus. Ini juga akan digunakan untuk meninjau kembali HLT 1. Jadi sesuai dengan fungsi HLT pada setiap tahapan, pada saat ini siswa hanya diminta untuk memecahkan permasalahan mengenai persamaan garis lurus tanpa intervensi eksternal manapun dari guru atau peneliti dan tanpa diskusi antar siswa.

Prosedur yang digunakan pada tahap ini adalah sebagai berikut: 1) peneliti mempersiapkan beberapa permasalahan yang disajikan dalam bentuk lembar kerja siswa yang berhubungan dengan persamaan garis lurus dan kemungkinan strategi pemecahannya yang boleh jadi digunakan oleh para siswa; 2) masing-masing permasalahan dicobakan kepada siswa kelas VIII semester I; 3) setelah dicobakan peneliti mengambil dua lembar kerja siswa dan mewawancarai para siswa tentang proses pemikiran mereka dalam memecahkan permasalahan; 4) data yang diperoleh dari lembar kerja siswa dan hasil wawancara dianalisis untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian. Dari hasil analisis pada tahap pertama ini akan ditinjau atau revisi HLT 1 untuk disusun menjadi HLT yang baru yang akan digunakan pada tahap kedua.

HLT yang disusun , berbentuk bahan ajar, seperti berikut ini:

Bahan ajar yang akan dikembangkan dalam penelitian desain ini adalah pokok bahasan persamaan garis lurus. Materi ini akan disajikan dalam bentuk masalah yang terkait dalam kehidupan sehari-hari. Pada penelitian ini akan disajikan permasalahan dan solusi alternatif/kemungkinan yang terkait dengan persamaan garis lurus yaitu:

PERTEMUAN I (Pertama)

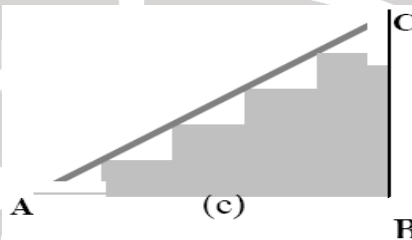
Permasalahan 1

Perhatikan gambar 3.1.a, gambar tersebut merupakan gambar jembatan penyeberangan. Gambar 3.1.b adalah bagian dari jembatan penyeberangan yang dilihat dari arah depan. Gambar ini dapat diilustrasikan sebagai berikut:

- Jika $AB = 8$ m dan $BC = 5$ m, berapakah kemiringan jembatan penyeberangan itu?
- Tentukan persamaan garisnya!



Gambar 3.1.a



Gambar 3.1.b

Prediksi kemungkinan pemikiran siswa untuk soal 1.a

Kemungkinan 1

Menentukan gradien suatu garis dengan menggunakan koordinat, yaitu dengan cara memilih dua titik sebarang pada garis tersebut misalkan titik $A(x_1, y_1)$ dan

$C(x_2, y_2)$. Kita misalkan pada gambar 3.1.b, AB sebagai sumbu X dan BC sebagai sumbu Y , maka titik B terletak pada titik $O(0, 0)$. Kemudian dimisalkan titik $A(-8, 0)$ karena ia bergerak dari kiri ke kanan 8 satuan menuju titik $(0, 0)$. Dan naik ke atas 5 satuan.

Misal : gradien = m

Besarnya perbedaan tinggi = y

Besarnya perbedaan mendatar = x

Selanjutnya gradien garis tersebut diperoleh dengan memakai rumus gradien:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}, m = \frac{5 - 0}{0 - (-8)}, m = \frac{5}{8}$$

Jadi, gradien garis AC adalah $\frac{5}{8}$

Kemungkinan 2

Menentukan gradien suatu garis yaitu dengan cara menghitung satuan pada gambar 3.1.b. Misalkan sumbu X ada 8 satuan ke kanan (absis), dan sumbu Y ada 5 satuan ke atas (ordinat)

Gradien(m) = $\frac{y}{x} \rightarrow m = \frac{5}{8}$. Jadi gradien garis AC adalah $\frac{5}{8}$ (gradien positif karena monoton naik).

Kemungkinan 3

Menentukan gradien dari sebuah persamaan garis lurus, buat persamaan garis lurus dari dua buah titik yang ada pada gambar 3.1.b, misalkan titik $A(-8, 0)$ dan titik $C(0, 5)$. Persamaannya berbentuk: $y - y_1 = m(x - x_1)$, (melalui dua titik)

$$\leftrightarrow y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}(x - x_1)$$

Diketahui: $A = (-8, 0)$, misal $x_1 = -8$, $y_1 = 0$, $C = (0, 5)$, misal $x_2 = 0$, $y_2 = 5$

Nilainya disubstitusikan ke rumus persamaan garis $y - 0 = \frac{5 - 0}{0 - (-8)}(x - (-8))$

$$\rightarrow y = \frac{5}{8}(x + 8) \rightarrow y = \frac{5x}{8} + \frac{40}{8} \rightarrow y = \frac{5}{8}x + 5$$

Jadi, dari persamaan garis tersebut di peroleh gradien garisnya adalah $\frac{5}{8}$

Prediksi kemungkinan pemikiran siswa untuk soal 1.b

Kemungkinan 1

Dengan menggunakan $y = mx + c$. Pertama tentukan gradien m , yaitu

$m = \frac{y}{x} \rightarrow m = \frac{5}{8}$. Kedua, karena melalui $(0, 5)$ maka nilai $C = 5$, sehingga

$$y = \frac{5}{8}x + 5$$

Kemungkinan 2

Dengan menggunakan persamaan $y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}(x - x_1)$

Caranya adalah sebagai berikut:

Misalkan untuk $A(-8, 0)$, $x_1 = -8$, $y_1 = 0$

$C(0, 5)$, $x_2 = 0$, $y_2 = 5$

Maka, substitusikan nilai x dan y ke persamaan:

$$y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}(x - x_1) \rightarrow \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} \rightarrow \frac{x - (-8)}{0 - (-8)} = \frac{y - 0}{5 - 0}$$

$$\frac{x + 8}{8} = \frac{y}{5} \rightarrow 8y = 5(x + 8) \rightarrow 8y = 5x + 40 \rightarrow y = \frac{5x}{8} + \frac{40}{8} \rightarrow y = \frac{5}{8}x + 5$$

Jadi, persamaan garisnya adalah $y = \frac{5}{8}x + 5$

Kemungkinan 3

Dengan menggunakan rumus $y - y_1 = m(x - x_1)$. Pertama, tentukan nilai m , sebagai

berikut: misalkan $A(-8, 0)$ dan $C(0, 5)$, $Gradien = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$, $m = \frac{5 - 0}{0 - (-8)}$, $m = \frac{5}{8}$

Kedua, masukkan ke $y - y_1 = m(x - x_1) \rightarrow$ ambil salah satu titik A atau C

$$y - 0 = \frac{5}{8}(x - (-8)) \rightarrow y = \frac{5}{8}(x + 8) \rightarrow y = \frac{5}{8}x + 5$$

PERTEMUAN II (Kedua)

Permasalahan 1

Sebuah mobil bergerak selama 3 jam dengan kecepatan 15 km/jam. Tentukan :

- Berapa jarak yang ditempuh mobil setelah 3 jam!
- Berapa lama waktu yang diperlukan mobil tersebut untuk menempuh jarak 90 km?
- Tuliskan persamaan garis yang menunjukkan hubungan antara jarak (dalam km) dan waktu (dalam jam).

Prediksi kemungkinan pemikiran siswa untuk soal 1.a

Kemungkinan 1

Dengan cara perkalian:

Jarak yang ditempuh mobil selama 3 jam perjalanan adalah $3 \text{ jam} \times 15 \text{ km/jam} = 45 \text{ km}$.

Kemungkinan 2

Dengan menggunakan rumus kecepatan:

Diketahui: $t = 3$ jam, $v = 15$ km/jam

Ditanya: $s = \dots?$

Jawab: $s = v \times t \rightarrow s = 15 \text{ km/jam} \times 3 \text{ jam} = 45 \text{ km}$.

Kemungkinan 3

Dengan menggunakan tabel:

Tabel 3.1

Waktu (s)	Jarak (s)
1 jam	15 km
2 jam	30 km
3 jam	45 km

Jadi, dari tabel dapat kita lihat dalam waktu 3 jam mobil dapat menempuh jarak 45 km.

Kemungkinan 4

Dengan cara membandingkan:

Misalkan x , jarak yang akan ditempuh mobil selama 3 jam

$$\frac{1}{15} = \frac{3}{x} \rightarrow x = 15 \times 3 = 45 \text{ (maka jarak yang ditempuh mobil selama 3 jam}$$

adalah 45 km).

Kemungkinan 5

Siswa akan membuat aturan antara waktu dan jarak sebagai berikut:

$$1 \rightarrow 15$$

$$2 \rightarrow 30$$

$$3 \rightarrow 45$$

Dari aturan di atas diperoleh setiap 1 jam, jarak yang ditempuh mobil naik 15 km.

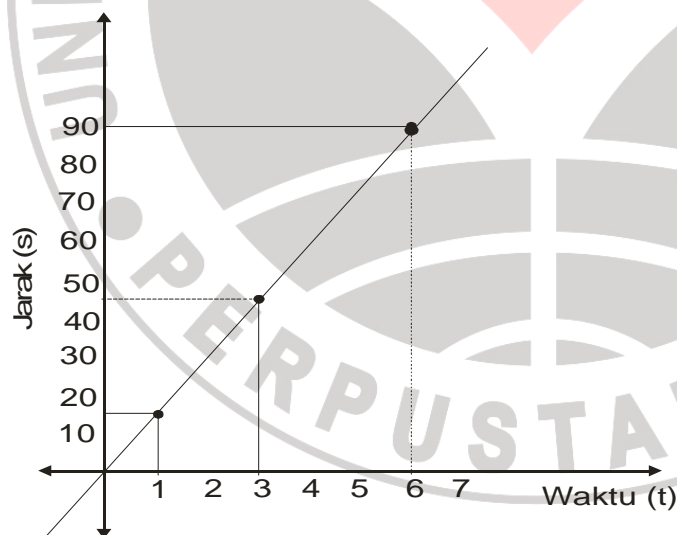
Jadi, untuk 3 jam mobil tersebut dapat menempuh jarak 45 km.

Prediksi kemungkinan pemikiran siswa untuk soal 1.b

Kemungkinan 1

Dengan cara menggambar grafik dan menentukan titik-titiknya, serta menghubungkan titik-titik tersebut., coba perhatikan gambar 3.1.c. Gambar tersebut merupakan terjemahan dari soal kecepatan-jarak-waktu yang diberikan.

Titik koordinat $A(1, 15)$ merupakan kecepatan mobil, yaitu 15 km/jam. Titik koordinat $B(3, 45)$ merupakan jarak dan waktu tempuh mobil yang diketahui, yaitu 45 km dalam waktu 3 jam. Dari titik A dan B dapat ditarik garis lurus sehingga diperoleh penyelesaian bahwa untuk menempuh jarak 90 km, mobil tersebut memerlukan waktu 6 jam.



Gambar 3.1.c

Kemungkinan 2

Dengan cara membandingkan, dari gambar 3.1.c diperoleh:

Titik $A(1, 15)$, $B(3, 45)$ $1 \rightarrow 15$, $3 \rightarrow 45$, $x \rightarrow 90$

$$\text{Jawab:} * \frac{1}{15} = \frac{x}{90} \rightarrow 15x = 90 \rightarrow x = \frac{90}{15} \rightarrow x = 6$$

$$* \frac{3}{45} = \frac{x}{90} \rightarrow 45x = (90 \times 3) \rightarrow 45x = 270 \rightarrow x = \frac{270}{45} \rightarrow x = 6$$

Jadi, waktu yang diperlukan untuk menempuh jarak 90 km adalah 6 jam.

Kemungkinan 3

Dengan membuat tabel yang menunjukkan hubungan waktu dan jarak

Tabel 3.2

Waktu (<i>t</i>)	Jarak (<i>s</i>)
1	15
2	30
3	45
4	60
5	75
6	90
7	105

Jadi, dari tabel di atas dapat dilihat bahwa untuk menempuh jarak 90 km dibutuhkan waktu 6 jam.

Kemungkinan 4

Dengan cara membuat aturan:

1 jam → 15 km

2 jam → 30 km

3 jam → 45 km

4 jam \rightarrow 60 km

5 jam \rightarrow 75 km

6 jam \rightarrow 90 km

Jadi, waktu yang diperlukan mobil untuk menempuh jarak 90 km adalah 6 jam.

Kemungkinan 5

Dengan cara pembagian:

Karena setiap 1 jam menempuh jarak 15 km, maka untuk jarak 90 km akan menggunakan waktu 6 jam ($90 : 15 = 6$).

Kemungkinan 6

Dengan menggunakan rumus kecepatan:

Diketahui: $v = 15$ km/jam, $s = 90$ km

Ditanya : $t = \dots?$

Jawab: $s = v \times t \rightarrow t = \frac{s}{v} \rightarrow 90 \text{ km} / 15 \text{ km/jam} = 6 \text{ jam.}$

Prediksi kemungkinan pemikiran siswa untuk soal 1.c

Kemungkinan 1

Untuk menentukan persamaan garis AB terlebih dahulu menentukan bentuk persamaan garisnya dan mencari nilai gradien garis AB tersebut dengan memperhatikan grafik. Bila kita melihat grafik waktu(t) dan jarak(s), dimana grafik tersebut melalui titik pusat $O(0, 0)$ tidak memiliki perpotongan dengan sumbu Y dan grafik tidak memiliki konstanta(c), maka bentuk umum persamaan garis lurus adalah $y = x$, dan bentuk grafiknya monoton naik maka garis memiliki gradien yang diberi simbol m , bentuk persamaannya menjadi $y = mx$ (dalam grafik dimisalkan $x = t$, $y = s$)

$$m = \frac{y}{x} \rightarrow m = \frac{45}{3} = 15, \text{ (gradien positif karena garisnya monoton naik).}$$

Jadi, persamaan garisnya adalah $y = 15x$.

Kemungkinan 2

Menentukan gradien pakai satuan, perhatikan gambar 3.1.c

$$m = \frac{90 \text{ satuan}}{6 \text{ satuan}} = 15$$

Jadi, persamaan garisnya adalah $y = 15x$.

Kemungkinan 3

Dengan memakai rumus persamaan garis lurus yang tidak punya konstanta berbentuk $y = mx$. Dengan melihat gambar 3.1.c, dimisalkan $A(15, 1)$, $B(45, 3)$

$$\text{dan } x_1 = 15, x_2 = 45, y_1 = 1, y_2 = 3$$

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{45 - 15}{3 - 1} = 15. \text{ Jadi, persamaan garis adalah } y = 15x$$

Kemungkinan 4

Dengan menggunakan rumus persamaan garis yang melalui dua titik sembarang;

$$y - y_1 = m(x - x_1) \leftrightarrow y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}(x - x_1)$$

$$y - 15 = \frac{45 - 15}{3 - 1}(x - 1)$$

$$y - 15 = 15(x - 1)$$

$$y - 15 = 15x - 15$$

$$y = 15x - 15 + 15$$

Jadi, persamaan garis adalah $y = 15x$.

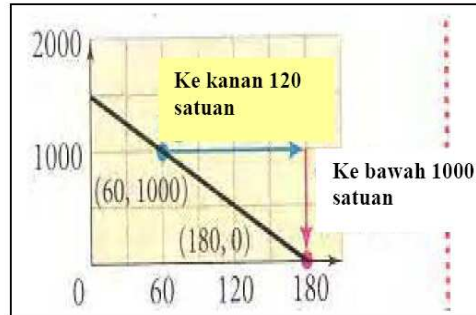
PERTEMUAN III (Ketiga)

Permasalahan I

Dunia Nyata



Gambar 3.1.d



Gambar 3.1.e

Pesawat Terbang. Grafik pada gambar 3.1.e, memodelkan ketinggian suatu pesawat dimulai dari saat roda dikeluarkan (waktu 0 detik) sampai saat pesawat mendarat.

- Tentukan sebarang dua titik pada grafik!
- Dengan menggunakan titik-titik tersebut carilah gradiennya!

Prediksi kemungkinan pemikiran siswa untuk soal 1.a

Kemungkinan 1

Dengan melihat grafik pada gambar 3.1.e, dua titik sembarang adalah $(60, 1000)$ dan $(180, 0)$

Kemungkinan 2

Dua titik sembarang adalah $(0, 1500)$ dan $(60, 1000)$

Kemungkinan 3

Dua titik sembarang adalah $(0, 1500)$ dan $(180, 0)$

Kemungkinan 4

Dua titik sembarang adalah $(120, 500)$ dan $(180, 0)$

Kemungkinan 5

Dua titik sembarang adalah (0, 1500) dan (120, 500)

Kemungkinan 6

Sebelum menentukan titik buat tabel terlebih dahulu

Tabel 3.3

Waktu(<i>t</i>)	0	30	60	90	120	150	180
Ketinggian(<i>h</i>)	1500	1250	1000	750	500	250	0

Jadi, sebarang dua titik adalah (0, 1500) dan (30, 1250), (60, 1000) dan (150, 250).

Prediksi kemungkinan pemikiran siswa untuk soal 1.b

Kemungkinan 1

Dengan memperhatikan grafik pada gambar 3.1.e, kita lihat bahwa grafik tersebut adalah monoton turun (setiap penambahan waktu 30 detik ketinggian pesawat berkurang 250 m, maka nilai gradiennya negatif.

$$\text{Gradien}(m) = \frac{y}{x}, \text{ maka } m = \frac{1500}{180} = \frac{50}{6} = \frac{25}{3} \text{ maka } m = -\frac{25}{3}$$

Kemungkinan 2

$$\text{Gradien} = \frac{\Delta y}{\Delta x}, \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}, m = \frac{1000 - 0}{60 - 180} = -\frac{1000}{120} = -\frac{25}{3}$$

$$\text{Jadi, gradiennya} = -\frac{25}{3}.$$

Kemungkinan 3

Dengan menggunakan rumus, mengambil dua buah titik sembarang; yaitu titik (60, 1000) dan (180, 0), dimana $x_1 = 60$, $x_2 = 180$, $y_1 = 1000$, $y_2 = 0$.

$$\text{Gradien}(m) = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

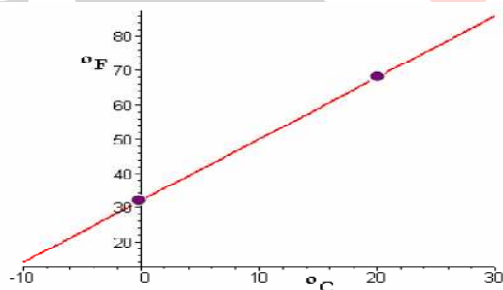
$$m = \frac{0 - 1000}{180 - 60} \rightarrow m = \frac{-1000}{120}. \text{ Jadi, } m = -\frac{25}{3}$$

Kemungkinan 4

Dengan menggunakan rumus, mengambil dua buah titik sembarang; yaitu titik (0, 1500) dan (60, 1000), dimana $x_1 = 0$, $x_2 = 60$, $y_1 = 1500$, $y_2 = 1000$

$$\text{Gradien}(m) = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2} \rightarrow m = \frac{1500 - 1000}{0 - 60} \rightarrow m = \frac{500}{-60}. \text{ Jadi, } m = -\frac{25}{3}$$

Permasalahan 2



Gambar 3.2.f

Grafik pada gambar 3.2.f, memperlihatkan hubungan antara suhu dalam Celsius dan suhu dalam Fahrenheit. Titik potong terhadap sumbu Y adalah 32, yang menunjukkan suhu dimana air membeku. Pada suhu 20°C setara dengan 68°F .

- a. Tentukanlah persamaan garisnya!

- b. Dengan menggunakan persamaan garis yang telah kamu peroleh pada jawaban a, carilah berapa derajat suhu Fahrenheit setara dengan 31° Celsius?

Prediksi kemungkinan pemikiran siswa untuk soal 2.a

Kemungkinan 1

Dengan menggunakan rumus $y = mx + c$. Pertama, tentukan gradien m , yaitu:

Dengan melihat gambar 3.2.f, diketahui titik $(0, 32)$ dan titik $(20, 68)$. Maka,

$$\text{gradien}(m) = \frac{y}{x} = \frac{36}{20} = \frac{9}{5}. \text{ Kedua, karena melalui } (0, 32) \text{ maka nilai } c = 32,$$

$$\text{sehingga } y = \frac{9}{5}x + 32.$$

Kemungkinan 2

Dengan menggunakan rumus persamaan garis, gradien dan satu titik:

Dengan melihat gambar 3.2.f, diketahui gradien $= \frac{9}{5}$ dan diambil sebarang titik

$$\text{yaitu } (0, 32), \text{ sehingga: } y - y_1 = m(x - x_1) \rightarrow y - 32 = \frac{9}{5}(x - 0)$$

$$y - 32 = \frac{9}{5}x \rightarrow y = \frac{9}{5}x + 32$$

Prediksi kemungkinan pemikiran siswa untuk soal 2.b

Kemungkinan 1

Dari persamaan garis yang diperoleh, besarnya suhu Fahrenheit yang setara

dengan 31° Celsius adalah: ($y =$ Fahrenheit, $x =$ Celsius)

$$y = \frac{9}{5}x + 32 \rightarrow y = \frac{9}{5}(31) + 32 \rightarrow y = \frac{279}{5} + 32$$

$$y = \frac{279}{5} + \frac{160}{5} \rightarrow y = \frac{439}{5} \rightarrow y = 87,8$$

$y = 87,8$ (maka Fahrenheit yang setara dengan 31° Celsius adalah $87,8$)

Kemungkinan 2

Dengan menggunakan tabel.

Tabel 3.4

Celsius (C°)	0°	10°	20°	30°	31°
Fahrenheit (F°)	32°	50°	68°	86°	$87,8^{\circ}$

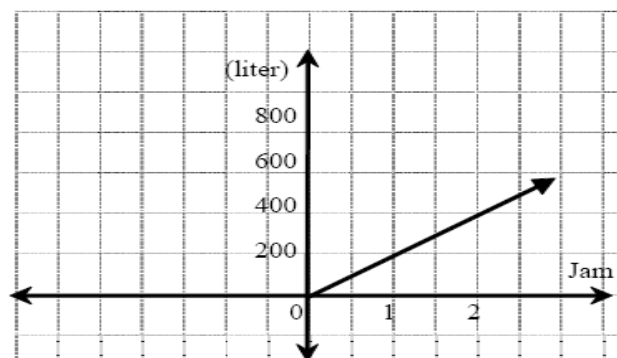
Kemungkinan 3

Dengan cara tebak dan periksa:

Melihat grafik pada gambar 3.2.f diketahui, dari titik beku ($0, 32$) naik $1^{\circ}C$ maka akan naik juga $1,8^{\circ} F$, untuk $31^{\circ} C$ akan setara dengan $87,8^{\circ} F$.

PERTEMUAN IV (Keempat)

Permasalahan I



Gambar 3.1.g

Grafik pada gambar 3.1.g, menunjukkan hubungan antara waktu dan banyaknya air yang mengalir dari satu kran air. Jika kita memerlukan air 2000 liter dalam waktu 2 jam, berapa buah kran yang harus dibuka?

Kemungkinan 1

Dengan cara membuat aturan:

Kran	Jam	Air keluar
1	→ 1	→ 200
1	→ 2	→ 400

apabila 2 jam harus mengeluarkan air 2000 liter, maka banyaknya kran harus terbuka adalah:

$$2000/400 = 5, \text{ atau } 400 \times \text{banyaknya kran} = 2000$$

$$\text{Jadi, banyaknya kran} = 2000/400 = 5.$$

Kemungkinan 2

Grafik pada gambar 3.1.g, menunjukkan hubungan antara waktu dan banyak air yang keluar, untuk satu jam dengan 1 kran akan mengeluarkan air 200 liter, 2 jam dengan 1 kran mengeluarkan 400 liter air, maka:

$$2 \text{ jam} \longrightarrow 400 \text{ liter} \times 5 \longrightarrow 2000 \text{ liter}$$

$$2 \text{ jam} \longrightarrow 1 \text{ kran} \times 5 \longrightarrow 5 \text{ kran}$$

Jadi, untuk mengeluarkan air sebanyak 2000 liter selama 2 jam kran yang harus dibuka adalah 5

Kemungkinan 3

Untuk waktu 2 jam 1 kran mengeluarkan air 400 liter

Tabel 3.5

Banyak kran	Banyak air yang keluar (liter)
1	400
2	800
3	1200
4	1600
5	2000

Jadi, untuk 2 jam akan mengeluarkan 2000 liter air dengan cara membuka 5 kran.

Kemungkinan 4

Dengan pembagian:

$$\{(2000 \text{ liter} : 200 \text{ liter}) : 2\} = 5 \text{ (dimana kenaikan air 200 liter/ jam)}$$

Kemungkinan 5

Dengan cara membuat tabel:

Tabel 3.6

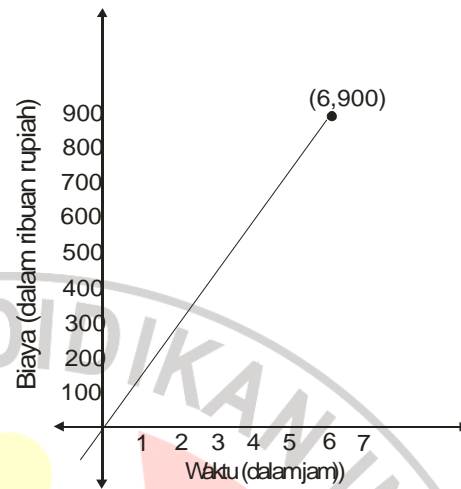
	1 kran	2 kran	3 kran	4 kran	5 kran
1 jam	200 liter	400 liter	600 liter	800 liter	1000 liter
2 jam	400 liter	800 liter	1200 liter	1600 liter	2000 liter
3 jam	600 liter	1200 liter	1800 liter	2400 liter	3000 liter

Jadi, untuk menghasilkan air 2000 liter dalam waktu 2 jam dibutuhkan 5 kran air yang harus terbuka.

Permasalahan 2



Gambar 3.2.h



Gambar 3.2.i

Komidi putar. Grafik pada gambar 3.2.i, memperlihatkan berapa biaya komidi putar pada suatu pasar malam.

- Berapa gradien garisnya?
- Bila seseorang ingin naik komidi putar dan ia membayar Rp. 2.500,00 berapa jumlah penumpang lain yang dibutuhkan untuk dapat menutupi biaya komidi putar untuk pertunjukkan setiap jamnya?

Prediksi kemungkinan pemikiran siswa untuk soal 2.a

Kemungkinan 1

Dengan melihat grafik pada gambar 3.2.i, hubungan waktu dan biaya didapat sebuah titik, misalkan titik $A(6, 900)$ artinya dalam waktu 6 jam biaya Rp 900.000. Maka gradiennya ditentukan dengan menghitung satuan pada grafik (gambar 3.2.i), dan membandingkan satuan yang bergerak ke atas pada sumbu Y dengan satuan yang bergerak ke kanan pada sumbu X

$$\text{Gradien } (m) = \frac{900}{6}$$

Kemungkinan 2

Dengan cara memakai rumus persamaan garis yang berbentuk $y = mx + c$ (nilai $c = 0$, karena melalui titik $O(0, 0)$). Maka garis melalui satu titik $A(6, 900)$ persamaannya akan berbentuk;

$$y - y_1 = m(x - x_1) \quad \rightarrow \quad \text{Gradien} = \frac{900}{6}$$

$$y - y_1 = \frac{900}{6}(x - x_1) \quad \rightarrow \quad \text{Ambil titik } O(0, 0), \text{ sehingga } x_1 = 0, y_1 = 0$$

$$y - 0 = \frac{900}{6}(x - 0) \quad \rightarrow \quad y = \frac{900}{6}x$$

Kemungkinan 3

Dengan cara membandingkan besarnya perbedaan tinggi dengan besarnya perbedaan datar.

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \rightarrow m = \frac{900 - 0}{6 - 0}, \text{ dimana } (x_1, y_1) \text{ dimisalkan titik } O(0, 0)$$

$$m = \frac{900 - 0}{6 - 0}, \text{ dimana } (x_1, y_1) \text{ dimisalkan titik } O(0, 0).$$

$$\text{Jadi, gradien}(m) = \frac{900}{6}$$

Kemungkinan 4

Misalkan garis melalui dua buah titik $O(0, 0)$ dan $A(6, 900)$, Maka; $x_1 = 0, y_1 = 0, x_2 = 6, y_2 = 900$. Sehingga gradien ditentukan dengan membuat persamaan garis:

$$\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} \quad \rightarrow \quad \frac{x - 0}{6 - 0} = \frac{y - 0}{900 - 0}$$

$$\frac{x}{6} = \frac{y}{900} \quad \rightarrow \quad y = \frac{900}{6}x \quad \rightarrow \quad \text{gradien} = \frac{900}{6}$$

Dari kemungkinan di atas dapat disimpulkan bahwa bilangan gradien garis $900/6$. menunjukkan bahwa semakin banyak waktu yang terpakai semakin besar pula biaya yang harus di keluarkan.

Prediksi kemungkinan pemikiran siswa untuk soal 2.b

Kemungkinan 1

Kita lihat grafik untuk setiap jam ongkos sewa Rp 150.000, bila seorang ingin naik komidi putar dan ia membayar Rp.2500,00. Maka jumlah penumpang lain yang dibutuhkan untuk dapat menutupi ongkos sewa untuk setiap jam adalah $Rp.150.000 : Rp 2500 = 60$, maka jumlah penumpang lain yang dibutuhkan adalah $(60-1) = 59$ orang.

Kemungkinan 2

Dari grafik ditentukan 1 jam = Rp 150.000, 6 jam = Rp 900.000, ongkos 1 orang = Rp 2500, maka penumpang lain yang dibutuhkan untuk menutupi onkos komedi putar dalam satu jam adalah:

$$\frac{900.000}{6} = 150.000 \rightarrow \frac{150.000}{2500} = 60$$

Jadi, penumpang lain yang dibutuhkan untuk menutupi ongkos sewa adalah $(60-1) = 59$ orang.

Kemungkinan 3

$$(150.000 : 25000) - 1 = 59 \text{ orang}$$

Kemungkinan 4

$$\{(900.000 : 6) : 2500\} - 1 = 59 \text{ orang}$$

Kemungkinan 5

$$\{(450.000 : 3) : 2500\} - 1 = 59 \text{ orang}$$

Kemungkinan 6

Biaya yang harus dikeluarkan tiap jamnya.

1 jam → Rp. 150.000

2 jam → Rp. 300.000

3 jam → Rp. 450.000

4 jam → Rp. 600.000

5 jam → Rp. 750.000

6 jam → Rp. 900.000

Jika 1 orang membayar Rp. 2500 untuk satu jam, maka jumlah penumpang lain yang dibutuhkan untuk menutupi biaya Rp.150.000 adalah $\{Rp. 150.000 : Rp. 2500\} - 1 = (60 - 1) = 59$

b. Tahap Kedua : Eksperimen Pembelajaran

Pada tahap kedua, bahan ajar yang telah dirancang untuk empat kali pertemuan dicobakan kepada siswa kelas VIII di MTs Mifthahul Hudha di Rawalo, Banyumas. Dengan cara mengumpulkan beberapa orang siswa di sini kita mengambil 6 orang siswa, dimana dalam pengambilannya kita memilih dua orang siswa yang berkemampuan tinggi, dua orang siswa berkemampuan sedang dan dua orang siswa berkemampuan rendah. Kemudian bahan ajar yang telah kita buat dalam bentuk permasalahan akan kita berikan kepada masing-masing siswa sesuai dengan pertemuan yang telah disusun.

Pada tahap kedua ini, ada empat kali pertemuan.

Untuk pertemuan I; pertama dalam waktu kurang lebih 15-20 menit kami memperkenalkan topik atau permasalahan pengalaman keseharian pada siswa

yang berkaitan dengan persamaan garis lurus sebagaimana yang disajikan dalam lembar kerja siswa. Dan menjelaskan konsep-konsep tentang persamaan garis lurus tujuannya agar mereka tidak terlalu bingung dengan permasalahan yang kita berikan. Kedua, masing-masing siswa diberikan permasalahan yang telah kita siapkan dalam bentuk LKS, disini siswa disuruh mengerjakan secara sendiri-sendiri tujuannya supaya kita bisa melihat strategi-strategi apa yang mereka gunakan dalam menyelesaikan permasalahan matematika tersebut dan kesulitan-kesulitan apa yang mereka hadapi dalam menyelesaikan masalah tersebut. Selama bekerja kita juga memberikan bimbingan kepada siswa yang mengalami kesulitan. Setelah selesai dikerjakan oleh siswa pekerjaan siswa tersebut kita kumpulkan. Ketiga, mengambil 2 lembar jawaban siswa yang berbeda untuk diwawancarai. Kemudian data yang telah kita kumpulkan tersebut kita analisis apakah sesuai dengan solusi alternatif yang telah dipersiapkan, guna untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian.

Untuk pertemuan II; hampir sama halnya dengan pertemuan pertama, perbedaannya hanya dari bentuk soal, dalam pertemuan kedua ini siswa langsung diberikan permasalahan tanpa dijelaskan lagi, tetapi materinya sama dengan pertemuan pertama.

Untuk pertemuan III; prosedurnya sama dengan pertemuan kedua, soalnya berbeda dan lebih banyak dari pertemuan kedua, dan tingkat kerumitannya juga lebih tinggi.

Untuk pertemuan IV; Prosedurnya juga sama dengan pertemuan sebelumnya, bedanya dari segi bentuk soal dan banyaknya soal, dan tingkat kerumitannya juga lebih tinggi dari soal sebelumnya.

Dari masing-masing pertemuan tersebut, data yang kita peroleh dianalisis dan dibuat kesimpulannya. Kesimpulan-kesimpulan yang dibuat digunakan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian.

c. Tahap Ketiga : Analisis Retrospektif

Pada tahap ketiga, data diperoleh dari lembar kerja siswa dan didukung oleh hasil wawancara dengan siswa, semua data yang diperoleh selama penelitian dianalisis (lihat bab IV) untuk menjawab semua pertanyaan-pertanyaan penelitian. Dalam analisis HLT kita bandingkan dengan proses belajar siswa yang nyata. Analisis dari periode yang pertama, dapat digunakan sebagai bagian dari data untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian, dan juga sebagai pertimbangan untuk revisi HLT untuk penelitian yang akan datang. Dalam hal ini analisis retrospektif (*retrospective analysis*) merupakan analisis tentang apa yang diperkirakan sebelum pembelajaran dengan kenyataan pembelajaran. Sebab sebelum proses pembelajaran kami membuat antisipasi jawaban dari kenyataan dilapangan dan mempelajari lebih dulu agar pada saat siswa eksplorasi dalam pertemuan kami sudah punya pemikiran sendiri. Kemudian setelah proses pembelajaran selesai hasil pekerjaan siswa dianalisa, hasil analisa dibuat kesimpulan yang nantinya berguna untuk menjawab pertanyaan penelitian dan sekaligus sebagai pedoman untuk perbaikan bahan pelajaran berikutnya.