

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 PENGERTIAN MATEMATIKA

Dalam kamus Roy Hollands (1989) matematika merupakan suatu sistem yang rumit tetapi tersusun sangat baik yang mempunyai banyak cabang.

Sedangkan pengertian dari matematika menurut Ruseffendi merupakan bahasa simbol; ilmu deduktif yang tidak menerima pembuktian secara induktif; ilmu tentang pola keteraturan, dan struktur yang terorganisasi, mulai dari unsur yang tidak didefinisikan ke unsur yang didefinisikan, dan akhirnya ke dalil (Heruman, 2007).

James (Suherman, 2001: 18) mengatakan bahwa matematika adalah ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan, besaran, dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan yang lainnya dengan jumlah yang banyak dan terbagi ke dalam tiga bidang, yaitu aljabar, analisis, dan geometri.

Johnson dan Rising (Suherman, 2001: 19) mengatakan bahwa matematika merupakan bahasa yang menggunakan istilah dan didefinisikan dengan cermat, jelas, dan akurat, representasinya dengan simbol dan padat, lebih berupa bahasa simbol mengenai ide daripada mengenai bunyi.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa matematika adalah suatu cabang ilmu pengetahuan yang terorganisir secara sistematis.

2.2 MASALAH MATEMATIKA TERBUKA

Menurut kamus lengkap bahasa Indonesia (2000: 243) masalah merupakan sesuatu hal yang harus dipecahkan.

Sedangkan Hudojo (2005: 123) menyatakan bahwa suatu pertanyaan merupakan suatu masalah hanya jika seseorang tidak mempunyai aturan atau hukum tertentu yang segera dapat dipergunakan untuk menemukan jawaban pertanyaan tersebut dan soal merupakan masalah bagi peserta didik jika peserta didik belum pernah menyelesaikannya. Masalah masih bersifat subjektif bagi

setiap orang, yang artinya suatu pertanyaan akan dinamakan masalah jika seseorang tersebut tidak mampu menyelesaikannya dengan baik dan benar.

Menurut Polya (1973: 154) terdapat dua macam masalah yaitu sebagai berikut:

- a. Masalah untuk menemukan. Masalah ini bertujuan untuk menemukan obyek atau sasaran yang pasti atau sesuatu yang ditanyakan. Bagian prinsip dari masalah untuk menemukan adalah :
 1. Apa yang ditanyakan?
 2. Apa saja yang diketahui?
 3. Bagaimana syaratnya?
- b. Masalah untuk membuktikan. Masalah ini bertujuan untuk menunjukkan bahwa suatu pernyataan itu benar atau salah, sehingga perlu dijawab pertanyaan: “ apakah pernyataan itu benar?”, menjawab kesimpulan dengan membuktikan benar atau salah. Bagian prinsip dari masalah ini jika masalahnya merupakan masalah matematika adalah hipotesis atau konklusi dari suatu teorema yang harus dibuktikan kebenarannya.

Masalah yang sering dirasakan sulit oleh peserta didik adalah soal cerita matematika. Soal cerita matematika merupakan soal-soal matematika yang berhubungan dengan kegiatan sehari-hari.

Soal cerita yang digunakan dalam penelitian ini masalah matematika terbuka. (Suyatno, 2009: 62-63) Masalah terbuka artinya pembelajaran yang menyajikan permasalahan dengan pemecahan berbagai cara (*flexibility*) dan solusinya juga bisa beragam (*multi jawab, fluency*). Hal ini akan melatih dan menumbuhkan ide, kreativitas, kognitif tinggi, kritis, komunikasi-interaksi, sharing, keterbukaan, dan sosialisasi. Peserta didik dituntut untuk mengembangkan metode, cara, atau pendekatan yang bervariasi dalam memperoleh jawaban peserta didik yang beragam. Selanjutnya peserta didik juga diminta untuk menjelaskan proses mencapai jawaban tersebut. Dengan demikian akan membentuk pola pikir, keterpaduan, keterbukaan, dan ragam berpikir.

Dasar keterbukaan masalah diklasifikasikan dalam tiga tipe, yakni:

1. Prosesnya terbuka, maksudnya masalah itu memiliki banyak cara penyelesaian yang benar,
2. Hasil akhirnya terbuka, maksudnya masalah itu memiliki banyak jawaban yang benar, dan
3. Cara pengembangan lanjutannya terbuka, maksudnya ketika peserta didik telah menyelesaikan masalahnya, mereka dapat mengembangkan masalah baru yaitu dengan cara merubah kondisi masalah sebelumnya (asli).

Salah satu contoh pemecahan masalah matematika terbuka dalam kehidupan sehari-hari pada materi satuan volume dan debit adalah menentukan berapa *ltr/detik* debit air yang mengalir dari keran untuk mengisi sebuah bak mandi berbentuk kubus memiliki satuan dm^3 . Jika setelah 40 menit bak mandi tersebut penuh.

Dengan diberikan masalah yang bersifat terbuka, peserta didik terlatih untuk menemukan berbagai strategi dalam menyelesaikan masalah. Selain itu peserta didik akan memahami bahwa proses penyelesaian suatu masalah sama pentingnya dengan hasil akhir yang diperoleh, serta memberi kesempatan kepada peserta didik untuk berpikir bebas sesuai dengan minat dan kemampuannya. Dengan demikian kemampuan berpikir matematis peserta didik dapat berkembang secara maksimal dan kegiatan-kegiatan kreatif peserta didik dapat terkomunikasikan melalui proses pembelajaran. Oleh karena itu, masalah matematika terbuka dalam penelitian ini berbentuk soal cerita yang memiliki lebih dari satu jawaban yang benar dan lebih dari satu cara penyelesaian.

Dengan demikian ciri terpenting dari masalah matematika terbuka adalah tersedianya keleluasaan bagi peserta didik untuk memakai sejumlah metode yang dianggapnya paling sesuai dalam menyelesaikan soal itu.

(Syaban, 2011) Di dalam menyusun suatu pertanyaan terbuka ada dua teknik yang dapat dilakukan, antara lain;

1. Teknik bekerja secara terbalik (*working backward*).
Teknik ini terdiri dari tiga langkah, yaitu:
 - a. mengidentifikasi topik

- b. memikirkan pertanyaan dan menuliskan jawaban lebih dulu
 - c. membuat pertanyaan didasarkan pada jawaban yang telah dibuat.
2. Teknik penggunaan pertanyaan standar (*adapting a standard question*). Teknik ini juga terdiri dari tiga langkah yaitu:
- a. mengidentifikasi topik
 - b. memikirkan pertanyaan standar
 - c. membuat pertanyaan yang baik berdasarkan pertanyaan standar yang telah dibuat.

Dari beberapa definisi di atas, maka peneliti mendefinisikan bahwa masalah merupakan pertanyaan atau soal yang cara pemecahannya tidak diketahui secara langsung. Sedangkan masalah matematika dalam penelitian ini adalah suatu pertanyaan atau soal matematika yang cara pemecahannya dengan berbagai cara (*flexibility*) dan solusinya juga bisa beragam (*multi jawab, fluency*).

2.3 PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA TERBUKA

Polya (Hudojo, 1998: 112) menyatakan pemecahan masalah

"sebagai usaha mencari jalan keluar dari suatu kesulitan, mencapai tujuan yang tidak dengan segera dapat dicapai."

Polya juga mengatakan bahwa pemecahan masalah adalah "strategi untuk mentransfer suatu konsep atau keterampilan ke situasi baru pada peserta didik sehingga peserta didik berlatih menginterpretasikan konsep-konsep, teorema-teorema dan keterampilan yang telah dipelajari.

Jadi pemecahan masalah matematika terbuka merupakan suatu usaha yang dilakukan untuk aktif, kreatif, berfikir logis, kritis dan berfikir tingkat tinggi dalam menyampaikan gagasannya sesuai dengan keterampilan yang telah dipelajari dengan berbagai cara (*flexibility*) dan solusi yang beragam (*multi jawab, fluency*).

Pengajaran berdasarkan masalah telah dikenal sejak jaman John Dewey, yang sekarang ini mulai diangkat sebab ditinjau secara umum pembelajaran berdasarkan masalah terdiri dari menyajikan kepada peserta didik situasi

masalah yang otentik dan bermakna yang dapat memberikan kemudahan kepada mereka untuk melakukan penyelidikan dan inkuiri (Trianto, 2007: 67).

Kenyataan yang sering kita temui dalam lingkungan sekolah saat ini tidak jarang peserta didik mampu menghafal konsep atau rumus matematika dengan baik, namun peserta didik tersebut kurang mampu mengaplikasikan konsep jika menemui masalah dalam kehidupan sehari-hari. Bahkan peserta didik kurang mampu dalam menentukan masalah dan merumuskannya dengan baik dan benar. Padahal dengan memberikan soal yang bersifat pemecahan masalah akan membuat peserta didik untuk lebih aktif dan kreatif saat pembelajaran berlangsung.

Polya menyatakan bahwa ada empat tahap atau langkah yang dapat ditempuh dalam pemecahan masalah;

1. Memahami masalah (*Understanding the problem solving*),

Langkah ini dimulai dengan pengenalan akan apa yang tidak diketahui atau apa yang ingin didapatkan. Selanjutnya pemahaman apa yang diketahui serta data apa yang tersedia, kemudian melihat apakah data serta kondisi yang tersedia mencukupi untuk menentukan apa yang ingin didapatkan.

Seorang siswa dikatakan memahami suatu masalah berarti ia mengetahui apa yang diketahui, apa yang tidak diketahui, apa yang ditanyakan, apa yang merupakan datanya dan apa yang merupakan kondisi dari suatu masalah tersebut. Teknik untuk memudahkannya, tentu peserta didik tersebut bisa membuat suatu diagram dan notasi yang sesuai dari permasalahan tersebut.

Peserta didik yang memahami masalah berarti ia memahami apa yang diketahui, apa yang ditanyakan, memahami masalah.

2. Membuat rencana pemecahan (*Divising a plan*)

Dalam menyusun rencana pemecahan masalah diperlukan kemampuan untuk melihat hubungan antara data serta kondisi apa yang tersedia dengan data apa yang tidak diketahui atau dicari. Selanjutnya menyusun sebuah rencana pemecahan masalah dengan memperhatikan atau mengingat kembali pengalaman sebelumnya tentang masalah-masalah yang

berhubungan. Pada langkah ini peserta didik diharapkan dapat membuat suatu model matematika untuk selanjutnya dapat diselesaikan dengan menggunakan aturan-aturan matematika yang ada.

Seorang peserta didik yang mampu membuat atau merumuskan suatu rencana, berarti ia mampu menemukan hubungan di antara data, apa yang diketahui dan tidak diketahui. Selain itu, ia akan mencari hubungan apakah ia pernah menemukan kasus yang serupa seperti ini, rumusan dan metode penyelesaian mana yang akan dipakainya.

3. Melakukan perhitungan (*Carrying out the plan*)

Rencana penyelesaian yang telah dibuat sebelumnya, kemudian dilaksanakan secara cermat pada setiap langkah. Dalam melaksanakan rencana atau menyelesaikan model matematika yang telah dibuat pada langkah sebelumnya, peserta didik diharapkan memperhatikan prinsip-prinsip/aturan-aturan pengerjaan yang ada untuk mendapatkan hasil penyelesaian model yang benar. Kesalahan jawaban model dapat mengakibatkan kesalahan dalam menjawab permasalahan soal. Untuk itu, pengecekan pada setiap langkah penyelesaian harus selalu dilakukan untuk memastikan kebenaran jawaban model tersebut.

Pada tahap ke tiga ini, Polya menganjurkan hendaknya kita atau problem solver memeriksa tiap langkah, apakah kita mampu melihat bahwa masing-masing langkah itu benar dan apakah kita dapat membuktikan bahwa langkah yang dilakukan benar.

4. Memeriksa kembali hasil yang diperoleh (*Looking back*)

Hasil penyelesaian yang didapat harus diperiksa kembali untuk memastikan apakah penyelesaian tersebut sesuai dengan yang diinginkan dalam soal (masalah) atau tidak. Apabila hasil yang di dapat tidak sesuai dengan yang diminta, maka perlu pemeriksaan kembali atas setiap langkah yang telah dilakukan untuk mendapat hasil sesuai dengan masalahnya, dan melihat kemungkinan lain yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan masalah. Dari pemeriksaan tersebut akan diketahui dimana langkah yang tidak sesuai. Dengan demikian langkah yang tidak tepat akan dapat diperbaiki kembali.

Pada saat peserta didik mampu meninjau kembali hasil pekerjaannya, maka tentu ia akan memeriksa hasil yang, ia akan mencari argumen untuk memeriksanya, kemudian apakah hasil yang ada dapat digunakan untuk masalah yang lainnya, apakah ada cara lain yang dapat digunakan. Sehingga saat peserta didik melakukan hal tersebut, dalam pikirannya terjadi konflik kognitif. Teknik memeriksa kembali ini, akan memungkinkan peserta didik melihat berbagai fenomena penyelesaian yang bisa dilakukan.

Sedangkan Hudojo (2001: 162) memberikan petunjuk langkah-langkah sistematis untuk menyelesaikan masalah sebagai berikut:

1. Pemahaman terhadap masalah
 - a. Bacalah berulang-ulang masalah tersebut, pahami kata demi kata, kalimat demi kalimat.
 - b. Identifikasikan apa yang diketahui dari masalah tersebut.
 - c. Identifikasikan apa yang hendak dicari
 - d. Abaikan hal-hal lain yang tidak relevan
 - e. Jangan menambahkan hal-hal yang tidak ada sehingga masalahnya menjadi berbeda dengan masalah yang dihadapi.
2. Perencanaan penyelesaian masalah

Di dalam merencanakan penyelesaian masalah seringkali diperlukan cara penyelesaian masalah yang efektif dan efisien. Salah satu cara yang dapat ditempuh adalah dengan memodelkan pertanyaan atau soal yang sesuai untuk mempermudah penyelesaian soal.
3. Melaksanakan perencanaan penyelesaian masalah
4. Melihat kembali penyelesaian

Terdapat empat komponen untuk melihat kembali suatu penyelesaian, sebagai berikut:

- Memeriksa hasilnya
- Menginterpretasikan yang kita peroleh
- Menanyakan pada diri kita sendiri, apakah ada cara lain untuk mendapatkan penyelesaian yang sama.
- Menanyakan pada diri kita sendiri, apakah ada jawaban lain.

Dalam penelitian ini pemecahan masalah matematika terbuka berdasarkan pada langkah-langkah Polya, yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian masalah, melaksanakan rencana penyelesaian masalah, dan melihat kembali apa yang telah diselesaikan.

2.4 LEVEL KEMAMPUAN PESERTA DIDIK DALAM MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA

Level kemampuan setiap peserta didik tentu berbeda-beda sesuai dengan apa yang telah mengalir dalam diri mereka masing-masing. Seperti arti dari kata “mampu” menurut kamus lengkap bahasa Indonesia (2000) yaitu sanggup melakukan sesuatu. Dalam hal ini kita akan mengetahui level kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah matematika.

Adapun level kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah matematika menurut Zanzali dan Nam (1999)

Level One

Find single solutions to one-step problems using obvious algorithms and a limited range of whole numbers.

- *Uses one case to establish a proof.*

Level Two

Makes a choice of algorithms to find a solution to :

- *Multi-step problems, using a limited range of whole numbers or*
- *One-step problems, using rational numbers.*
- *Uses more than one particular case to establish a proof.*
- *Uses common vocabulary to present solutions.*

Level Three

- *Choose from two algorithms to find a solution to a multi-step problems,*
- *Using limited range of rational numbers.*
- *Uses necessary and sufficient cases to establish a proof.*

Level Four

- *Adapts one or more algorithms to find a solution to a multi-step problems,*
- *Using the full range of rational numbers.*
- *Constructs structured proofs that may lack some details.*
- *Uses mathematical and common vocabulary correctly, but solutions may lack*
- *Clarity for the external reader.*

Level Five

- *Creates original algorithms to find solutions to multi-step problems, using the full range of rational numbers.*
- *Constructs structured proofs that provide full justification of each step*
- *Uses mathematical and common vocabulary correctly, and provides clear and precise solutions.*

Berdasarkan level-level di atas, dapat dikemukakan bahwa:

Level 1

- Menemukan satu penyelesaian dengan satu langkah penyelesaian menggunakan algoritma yang jelas namun terbatas pada bilangan bulat.
- Menggunakan satu kasus untuk menetapkan bukti.

Level 2

Membuat pilihan algoritma untuk menemukan penyelesaian dengan :

- Banyak langkah penyelesaian menggunakan bilangan bulat namun terbatas atau
- Satu langkah penyelesaian menggunakan bilangan rasional.
- Menggunakan lebih dari satu kasus untuk menetapkan bukti.
- Menggunakan bahasa yang umum untuk menyajikan penyelesaian.

Level 3

- Memilih dua algoritma untuk menemukan penyelesaian dengan banyak langkah penyelesaian.
- Menggunakan bilangan rasional yang terbatas.
- Menggunakan kasus seperlunya dan secukupnya untuk menetapkan bukti.
- Menggunakan bahasa matematika dengan tepat untuk menyatakan penyelesaian.

Level 4

- Menggunakan satu atau lebih algoritma untuk menemukan penyelesaian dengan banyak langkah penyelesaian menggunakan jangkauan bilangan rasional secara penuh.
- Mengkonstruksi bukti terstruktur tetapi masih kurang mendetail.
- Menggunakan bahasa matematika yang umum dan benar, tetapi solusi yang diberikan masih kurang.
- Solusi dapat dimengerti oleh pembaca luar.

Level 5

- Membuat algoritma sendiri untuk menentukan penyelesaian dengan banyak langkah penyelesaian menggunakan bilangan rasional yang beragam
- Mengkonstruksi bukti yang terstruktur dengan memberikan alasan yang masuk akal dalam setiap langkah penyelesaiannya.

- Menggunakan bahasa matematika dan bahasa yang umum dengan benar dan memberikan solusi dengan jelas dan akurat.

Menurut Departemen Pendidikan Vermont (dalam jurnal Departement pendidikan Vermont) level kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah adalah:

Level One

- a) No work is present, or*
- b) No part of the solution is correct, or*
- c) Some work is present but the work doesn't support the answer given*

Level Two

- a) The solution is correct for only part of the problem and there is work to support these correct part, or*
- b) The solution contains mathematical error which leads to an incomplete or incorrect answer.*

Level Three

- a) The answer is correct and the work the sollution support the answer.*

Berdasarkan level-level di atas, dapat dikemukakan bahwa:

Level 1

- Tidak mengerjakan, atau
- Tidak sebagianpun solusi yang diberikan benar, atau
- Beberapa pekerjaan ada, tetapi pekerjaan tidak mendukung jawaban

Level 2

- Solusi benar hanya untuk sebagian masalah dan disana ada pekerjaan untuk mendukung kebenaran sebagian jawaban tersebut, atau
- Solusi mengandung kesalahan perhitungan, yang menyebabkan tidak lengkap atau tidak benar jawaban.

Level 3

- Jawaban benar dan semua pekerjaan yang dilakukan untuk memecahkan masalah mendukung jawaban.

Dasar pelevelan yang dikemukakan oleh Zanzali dan Nam adalah:

- a. Membuat pilihan algoritma dengan menggunakan bilangan bulat atau rasional.
- b. Penggunaan bahasa dalam menyajikan penyelesaian
- c. Banyak cara penyelesaian
- d. Penggunaan kasus untuk menetapkan bukti

Sedangkan dasar pelevelan yang dikemukakan oleh Departemen Pendidikan Vermont adalah kebenaran solusi yang diberikan. Kebenaran solusi yang dimaksud adalah solusi itu benar, kurang benar atau tidak benar untuk satu jawaban permasalahan yang dicari, tidak ditekankan pada variasi jawabannya.

Dari penjabaran level kemampuan peserta didik maka pengertian level kemampuan adalah tingkat penguasaan peserta didik dalam menghubungkan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya dengan permasalahan yang dihadapinya dengan mengikuti empat langkah pemecahan masalah menurut Polya yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, menyelesaikan masalah, dan melakukan pengecekan kembali terhadap jawaban yang telah diperoleh.

Berdasarkan dasar pelevelan di atas, maka pelevelan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Level 1

- a. Tidak Mengerjakan, atau
- b. Tidak bisa menyelesaikan masalah karena tidak bisa memodelkan,
- c. Tidak bisa menyelesaikan masalah karena tidak memahami konsep.

Level 2

Menyelesaikan masalah dengan menggunakan satu cara, dengan:

- a. Pemodelan kurang relevan
- b. Kurang memahami konsep
- c. Ada kesalahan perhitungan

Level 3

Menyelesaikan masalah dengan menggunakan satu cara, dengan:

- a. Pemodelan benar
- b. Memahami konsep
- c. Ada kesalahan perhitungan

Level 4

Menyelesaikan masalah dengan menggunakan satu cara dan satu jawaban, dengan:

- a. Pemodelan benar
- b. Memahami konsep
- c. Perhitungannya benar

Level 5

Menyelesaikan masalah dengan menggunakan lebih dari satu cara dan lebih dari satu jawaban dengan:

- a. Pemodelan benar
- b. Memahami konsep
- c. Perhitungannya benar

Namun, apabila ada peserta didik mengerjakan tes masalah matematika terbuka secara tidak berurutan (langsung mengerjakan langkah selanjutnya tanpa mengerjakan langkah sebelumnya), maka peserta didik tersebut termasuk dalam level 1.

Misalnya, peserta didik langsung mengerjakan langkah ke-3, padahal langkah 1 dan langkah 2 belum dikerjakan.

2.5 MATERI SATUAN DEBIT

Archimedes yang dikenal sebagai Matematikawan yang sangat hebat. Ia berhasil menemukan cara menentukan volume suatu benda dengan memasukkannya ke dalam wadah berisi air. Kemudian, mengukur berapa banyak air yang dapat didorong oleh benda tersebut.

2.5.1 Arti Satuan Debit

Debit air adalah kecepatan aliran zat cair per satuan waktu. Misalnya, Ira akan mengisi sebuah ember dengan air dari keran. Dalam waktu 1 menit, ember tersebut terisi 6 liter air. Artinya, debit air yang mengalir dari keran itu adalah 6 liter/menit, ditulis *6 ltr/menit*.

Satuan debit digunakan dalam pengawasan kapasitas atau daya tampung air di sungai atau bendungan agar dapat dikendalikan.

Satuan debit biasanya digunakan untuk menentukan volume air yang mengalir dalam suatu satuan waktu. Untuk dapat menentukan debit air maka kita harus mengetahui satuan ukuran volume dan satuan ukuran waktu terlebih dahulu, karena debit air berkaitan erat dengan satuan volume dan satuan waktu.

Contoh:

1. Sebuah kolam diisi air dengan menggunakan pipa yang debitnya 1 *ltr/detik*. Artinya, dalam waktu 1 detik volume air yang mengalir dari pipa tersebut adalah 1 liter.
2. Debit air yang mengalir pada pintu air Manggarai adalah 500 m³/detik. Artinya, dalam waktu 1 detik volume air yang mengalir melalui pintu air Manggarai adalah 500 m³.

2.5.2 Hubungan Antar Satuan Debit

Satuan debit yang sering digunakan adalah *ltr/detik* dan m³/detik.

$$1 \text{ ltr} = 1 \text{ dm}^3 = 1/1.000 \text{ m}^3.$$

Oleh karena itu,

$$1 \text{ ltr/detik} = \frac{1}{1.000} \text{ m}^3/\text{detik}$$

Cara mengubah satuan debit m³/detik menjadi *ltr/detik* adalah dengan mengalikan kedua ruas pada persamaan tersebut dengan 1.000.

$$1 \text{ ltr/detik} \times 1.000 = 1/1.000 \text{ m}^3/\text{detik} \times 1.000$$

$$1.000 \text{ ltr/detik} = \frac{1.000}{1.000} \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$1.000 \text{ ltr/detik} = 1 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Atau

$$1 \text{ m}^3/\text{detik} = 1.000 \text{ ltr/detik}$$

Contoh ;

a. $4 \text{ m}^3/\text{detik} = \dots \text{ l}/\text{detik}$

Jawab:

$$\begin{aligned} 4 \text{ m}^3/\text{detik} &= (4 \times 1) \text{ m}^3/\text{detik} \\ &= (4 \times 1.000) \text{ ltr}/\text{detik} \\ &= 4.000 \text{ ltr}/\text{detik} \end{aligned}$$

2.5.3 Menyelesaikan Soal Cerita

- Menentukan Debit Air

Rumus ;

$$\text{Debit} = \frac{\text{Volume}}{\text{Waktu}}$$

Contoh :

1. Dalam 1 jam sebuah keran dapat mengeluarkan air sebesar 3.600 m^3 .
Berapa liter/detik debit air tersebut ?

Penyelesaian

Diketahui;

$$\begin{aligned} \text{Volume (V)} &= 3.600 \text{ m}^3 \\ &= 3.600.000 \text{ dm}^3 \\ &= 3.600.000 \text{ liter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{waktu (t)} &= 1 \text{ jam} \\ &= 3.600 \text{ detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka debitnya} &= \frac{\text{Volume}}{\text{Waktu}} \\ &= \frac{3.600.000 \text{ liter}}{3.600 \text{ detik}} \\ &= 1.000 \text{ liter}/\text{detik} \end{aligned}$$

Jadi, debit air tersebut adalah 1.000 liter/detik

2. Sebuah bak mandi berbentuk kubus memiliki satuan dm^3 . Bak mandi tersebut diisi dengan air dari sebuah keran. Jika setelah 40 menit bak mandi tersebut penuh, berapa *ltr/detik* debit air yang mengalir dari keran tersebut?

Penyelesaian:

Diketahui:

Bak mandi berbentuk balok dengan satuan dm^3 .

Bak mandi terisi penuh air setelah 40 menit.

Ditanyakan: Berapa debit air yang mengalir dari keran?

JAWABAN 1 :

Jika bak mandi tersebut memiliki pajang rusuk 10 dm. Maka , Volume bak

$$\begin{aligned} \text{mandi} &= s^3 \\ &= (10 \text{ dm})^3 \\ &= 1.000 \text{ dm}^3 \\ &= 1.000 \text{ ltr.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Debit air} &= \frac{\text{Volume yang diperoleh}}{\text{Waktu yang diperlukan}} \\ &= \frac{1.000 \text{ ltr}}{40 \text{ menit}} \\ &= 25 \text{ ltr}/\text{menit} \\ &= \frac{25 \text{ ltr}}{60 \text{ detik}} \\ &= \frac{5 \text{ ltr}}{12 \text{ detik}} \\ &= 0,413 \text{ ltr}/\text{detik} \end{aligned}$$

Jadi, debit air yang mengalir dari keran adalah 0,4 *ltr/detik*.

JAWABAN 2 :

Jika bak mandi tersebut memiliki pajang rusuk 8 dm.

$$\begin{aligned} \text{Maka , Volume bak mandi} &= s^3 \\ &= (8 \text{ dm})^3 \\ &= 512 \text{ dm}^3 \\ &= 512 \text{ ltr.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Debit air} &= \frac{\text{Volume yang diperoleh}}{\text{Waktu yang diperlukan}} \\ &= \frac{512 \text{ ltr}}{40 \text{ menit}} \\ &= 12,8 \text{ ltr}/\text{menit} \\ &= \frac{12,8 \text{ ltr}}{60 \text{ detik}} \\ &= 0,2 \text{ ltr}/\text{detik} \end{aligned}$$

Jadi, debit air yang mengalir dari keran adalah 0,2 *ltr/detik*.

- Menghitung volume

Rumus;

$$\mathbf{Volume = Debit \times Waktu}$$

Contoh :

1. Sebuah bak mandi diisi air mulai pukul 07:20 sampai pukul 07:50. Dengan debit 10 liter/ menit. Berapa liter volume air dalam dalam bak mandi tersebut ?

Penyelesaian :

Diketahui:

Sebuah bak mandi diisi air mulai pukul 07:20 sampai pukul 07:50. Dengan debit 10 liter/ menit.

Ditanya ; Berapa liter volume air dalam dalam bak mandi tersebut

Jawab ;

$$\begin{aligned} \text{Waktu} &= 07:50 - 07:20 \\ &= 30 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka volumenya} &= \text{Debit} \times \text{Waktu} \\ &= 10 \text{ liter/menit} \times 30 \text{ menit} \\ &= 300 \text{ liter} \end{aligned}$$

Jadi volume air dalam dalam bak mandi tersebut adalah 300 ltr.

- Menghitung waktu

Rumus;

$$\mathbf{Waktu = Volume : Debit}$$

Contoh :

Volume bak mandi 200 dm^3 . Di isi dengan air dari sebuah keran dengan debit 5 liter/menit. Berapa menit waktu yang dibutuhkan untuk mengisi bak mandi sampai penuh?

Penyelesaian :

Diketahui :

$$\text{Volume} = 200 \text{ dm}^3, \text{ Debit} = 5 \text{ liter/ menit}$$

Ditanya : Berapa menit waktu yang dibutuhkan untuk mengisi bak mandi sampai penuh

jawab :

$$\begin{aligned}\text{Maka waktu yang dibutuhkan} &= \frac{\text{volume}}{\text{debit}} \\ &= \frac{200}{5} \\ &= 40 \text{ menit.}\end{aligned}$$

Jadi, waktu yang dibutuhkan untuk mengisi bak mandi sampai penuh adalah 40 menit.